



Надслучанський
ІНСТИТУТ



Національний університет
водного господарства
та природокористування

О.А. Сиротинський, М.Д. Дмишук

*Механізація лісового і
сільського господарства*



Національний університет
водного господарства
та природокористування

(За редакцією О.А. Сиротинського)

Лабораторний практикум

Частина I

(Механізація сільського господарства)

Березне – 2007

УДК 631.171:630
ББК 43.4:40.7
С 40

Рецензенти: **Дідух В.Ф.**, д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри сільськогосподарського машинобудування Луцького державного технічного університету;
Кравець С.В., д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних машин і обладнання національного університету водного господарства та природокористування;



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Сиротинський О.А., М.Д. Дмишук

С 40 Механізація лісового і сільського господарства.: Лабораторний практикум. (За редакцією О.А. Сиротинського) Частина I (Механізація сільського господарства). - Березне: Надслучанський інститут, 2007.- 250 с.: іл.

У лабораторному практикумі наведені основні правила техніки безпеки при проведенні лабораторно-практичних занять з курсу „Механізація лісового і сільського господарства”, відомості про конструкції та принципи роботи сучасних тракторів, автомобілів, машин та засобів, відомості та прийоми їх регулювання та експлуатації.

Для студентів лісних та лісотехнічних інститутів та коледжів.



національний університет
водного господарства
та природокористування

УДК 631.171:630
ББК 43.4:40.7

ISBN 966-7447-76-6

© О.А. Сиротинський, М.Д. Дмишук, 2007
© Надслучанський інститут, 2007

ВСТУП

Лабораторний практикум з курсу „Механізація лісового і сільського господарства” для студентів зі спеціальності 7.130401 “Лісове господарство”, складається з двох частин.

Частина I - Механізація сільського господарства.

Частина II - Механізація лісового господарства.

Лабораторно-практичні заняття з курсу „Механізація лісового і сільського господарства” служать для закріплення і поглиблення знань студентів зі спеціальності 7.130401 “Лісове господарство”, які були отримані ними на лекційних заняттях.

В процесі цих занять студенти повинні практично освоїти роботу на сільськогосподарських та лісогосподарських машинах, прийоми монтажу, регулювання машин і догляд за ними, набути первинні уміння з розбирання та збирання робочих органів і механізмів машин, їх регулюванню, а також придбати уміння і навички з використання слюсарно-монтажного інструменту і спеціальних пристосувань.

Практичні заняття з курсу сільськогосподарських машин складаються з 26 лабораторних робіт, що передбачає вивчення певних груп і типів машин відповідно до навчальної програми.

Учбову групу доцільно розбити на 5 ланок по 3-5 чоловік в кожній. Викладач проводить заняття одночасно з 3 ланками вчать, а 2 ланки в цей час виконують завдання на машинно-тракторних агрегатах під керівництвом майстра виробничого навчання (лаборанта). Такий метод організації занять дозволяє успішно поєднувати індивідуальну й бригадну роботу студентів, надавати їм самостійність у виконанні учбових завдань.

Кожне лабораторно-практичне заняття повинно складатися з організаційної і ввідної частин, самостійної роботи студентів по виконанню завдання і заключної частини.

На організаційну частину відводиться не більше 3 - 4 хв. За цей час викладач повинен перевірити за списком присутніх на занятті і переконатися, чи відповідає зовнішній вигляд студентів правилам техніки безпеки при роботі з машинами й машинно-тракторними агрегатами.

У ввідному інструктажі викладач пояснює мету виконання завдань, дає їх коротку характеристику, роз'яснює технологію виконання кожного завдання, роз'яснює правила техніки безпеки при виконанні лабораторної роботи.

На ввідний інструктаж на першому занятті циклу відводиться приблизно 20 - 25, а наступних заняттях - 10 - 15 хв.

Ступінь закріплення і поглиблення знань студентів, формування у них умінь і навичок залежить від правильної організації занять і від того, як викладач і майстер виробничого навчання до них підготувалися.

Викладач повинен наперед розробити систему методів і способів педагогічного впливу на студентів, щоб забезпечити міцне засвоєння знань будови механізмів і машин, в цілому, прийомів демонтажу і монтажу вузлів, регулювань і технічного догляду за машинами.

Слід застосовувати методи теоретичного і практичного навчання: розповідь, пояснення і показ.

На всіх заняттях потрібно широко використовувати лабораторні установи; стенди з робочими органами машин, макети машин і вузлів, учбові плакати і схеми, ТЗН, альбоми з розбирання та збирання, технічні умови та інструкції з експлуатації машин та обладнання.

Під час самостійної роботи студентів викладач повинен систематично обходити робочі місця. Це необхідно для контролю роботи ланок і окремих студентів, а також для того, щоб у разі потреби надати їм допомогу при виконанні тієї чи іншої операції. Після закінчення заняття викладач повинен переконатися, що всі робочі місця студенти привели в порядок.

Заключний інструктаж викладач проводить зі всіма ланками. Підводячи підсумки, він визначає, наскільки досягнута мета занять, відзначає ланки і що окремих студентів, які добре виконували вправи, повідомляє оцінки і знайомить групу із завданням наступного заняття.

Необхідно скласти графік чергування ланок на робочих місцях, в якому передбачити виконання студентами, що вчать всіх завдань, у тому числі і робіт на тракторних агрегатах.

В кінці кожної лабораторної роботи наведені питання для самоперевірки, за якими студенти можуть підготуватись до її захисту на наступному занятті.

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З КУРСУ “ МЕХАНІЗАЦІЯ ЛІСОВОГО І СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА”

Техніка безпеки - це система технічних засобів і прийомів, які забезпечують безпеку умов праці. Тому питання техніки безпеки повинні бути в центрі уваги не тільки при роботі на машинах, але й при проведенні лабораторно-практичних занять.

Робоче місце повинне бути добре освітлено.

Досліджувану машину і монтажний стіл не можна захаращувати деталями, вузлами й допоміжним устаткуванням. Монтажний стіл повинен бути міцним і покритий листовою сталлю, а пристосування й інструмент - справними. Біля машини повинні вільно працювати шість студентів.

Необхідно користуватись гайковими ключами, розміри яких відповідають розмірам гайок. Машини, що піднімаються домкратом, необхідно встановлювати на козли чи підставку.

При розбиранні і зборці дискового луцильника, фрези, ріжучого апарата косарок, а також інших машин і механізмів необхідно використовувати рукавиці.

Піднімати, переміщувати та встановлювати на місце важкі й громіздкі вузли чи деталі треба не одному студенту, а декільком, погоджуючи при цьому свої дії.

Забороняється перевіряти пальцем збіг отворів у деталях, що з'єднуються. Для цього потрібно використовувати слюсарний пробоець.

Не слід класти інструмент і зняті з машини деталі на край монтажного столу чи залишати на машині, що розбирається.

При вивертанні гайок голівки болтів від провертання потрібно утримувати не руками, а гайковим ключем. Не можна працювати з несправним інструментом.

Забороняється використовувати бункери саджалок, насінні шухляди сівалок

і інші ємності машин для збереження в них деталей і інструментів.

Запускати машини в роботу потрібно за умовним сигналом, переконавшись попередньо, що на робочих органах і обертових частинах не залишилося інструмента й інших сторонніх предметів.

При виконанні завдань, пов'язаних із запуском двигуна трактора і навішенням на нього знарядь, треба дотримувати наступні правила:

- двигун трактора запускати з дозволу викладача й у його присутності;
- перед запуском двигуна важелі коробки зміни передач поставити в нейтральне положення;
- на маховик пускового двигуна намотувати не більш двох витків шнура та не намотувати пусковий шнур на руку;
- запускаючи двигун, не знаходитися напроти маховика;
- при підйомі механізмом трактора начіпних машин у транспортне положення знаходитись від них на відстані не менш метра.

Основні правила техніки безпеки при проведенні лабораторних робіт

1. Електроживлення до установки може підключати лише лаборант або викладач, який веде заняття.
2. Перед вмиканням установки попередити про це студентів.
3. Вмикання установки проводиться лише з дозволу викладача.
4. Вимірювання геометричних параметрів виконується при вимкненій установці.
5. Вимірювання частоти обертання валів проводить лаборант.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота № 1

МЕХАНІЧНА ТРАНСМІСІЯ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) призначення, переваги та недоліки механічних трансмісій машин;
 - б) конструкцію та роботу пасової, ланцюгової, зубчастої та черв'ячної передач;
 - в) способи графічного зображення елементів механічних передач.
2. Скласти кінематичну схему трансмісії.
3. Провести вимірювання параметрів передач трансмісії та визначити її загальне передаточне число, крутний момент, потужність та ККД.

Обладнання та інструмент:

1. Лабораторна установка “Механічна трансмісія”.
2. Плакати, вузли та деталі механічних передач.
3. Вимірювальний інструмент: штангенциркуль, лінійка.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ

Механічні передачі служать для зміни швидкості, крутного моменту трансмісії або характеру руху, напрямку руху, площини руху та інших параметрів.

Основними параметрами передач є коефіцієнт корисної дії (ККД), потужність, яка передається, та передаточне число.

ККД можна визначити як відношення потужності N_2 на веденому валу до потужності N_1 на ведучому валу:

$$\eta = \frac{N_2}{N_1} \quad (1.1)$$

Загальний ККД рівний добуткові ККД елементів передачі

$$\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \dots \quad (1.2)$$

Значення ККД приведені в таблиці 1.1.

Потужність, яка передається передачею, визначається

$$N = P \vartheta / 1000, \text{ кВт} \quad (1.3)$$

де ϑ – швидкість, м/с; P – діюча сила, Н.

При обертовому русі швидкість визначається за формулою

$$\vartheta = \frac{\pi D n}{60}, \text{ м/с} \quad (1.4)$$

де D – діаметр кола, по дотичній до якої діє сила, м; n – частота обертання вала, хв^{-1} .

Передаточним числом передачі називається відношення кутової швидкості ω_1 , ведучого вала до кутової швидкості ω_2 веденого вала

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} \quad (1.5)$$

Передаточне число визначається за формулою

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{M_2}{M_1 \eta}, \quad (1.6)$$

де n_1 та n_2 – частота обертання ведучого та веденого валів відповідно, хв^{-1} ; M_1 та M_2 – крутні моменти на веденому та ведучому валах, Нм; η - ККД від ведучого до веденого вала.

Таблиця 1.1.

Значення ККД

№ з/п	Типи підшипників та передач	Числові значення.
1.	Підшипники тертя кочення	0,98...0,995
2.	Підшипники тертя ковзання	0,95...0,97
3.	Зубчасті передачі:	
	- відкриті	0,96...0,98
	- такі, що працюють в масляній ванні	0,99...0,995
	- черв'ячні	0,7...0,9
4.	Ланцюгові передачі	0,95...0,995
5.	Пасові передачі	0,99...0,995
6.	Фрикційні передачі	0,92...0,94

Крутний момент визначається

$$M_{кр} = P \frac{D}{2} = 9550 \frac{N}{n}, \text{ Нм} \quad (1.7)$$

де P - колове зусилля, Н; N - потужність на валу, кВт; n - частота обертання вала, хв^{-1} .

Передаточним числом кінематичної пари називається також відношення діаметра (радіуса) веденого колеса до діаметра (радіуса) ведучого; для зубчастої та ланцюгової передач – відношення числа зубців Z_2 на веденій шестерні або зірочці до числа зубців Z_1 на ведучій; для черв'ячної передачі – число зубців Z_2 черв'ячного колеса до числа заходів Z_1 черв'яка.

$$i = \frac{D_2}{D_1} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{Z_2}{Z_1}. \quad (1.8)$$

Передаточне число системи передач рівне добуткові передаточних чисел окремих передач

$$i = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \cdot \dots \quad (1.9)$$

Пасові передачі призначені для передачі обертання між паралельними або перпендикулярними валами. Пасова передача складається із двох шківів, на які надітий нескінченний пас (плоский, трапецеєвидний, круглий). Паси бувають: бавовняно-паперові, бавовняно-паперові прогумовані, поліамідні, шкіряні.

В плоскопасових передачах передаточні числа можуть досягати 10, а в клинопасових – до 15, потужності, які передаються, відповідно до 2000 кВт та 10000 кВт.

Швидкість паса може досягати 30 м/с при прогумованих та 45 м/с - при шкіряних пасах.

Міжосьові відстані можуть досягати 15 м в плоскопасових та 5...7 м в клинопасових передачах.

Перевагами пасових передач є: простота конструкції, великі міжосьові відс-

тані, мала чутливість до ударів та перевантажень.

До недоліків відносять великі габарити та неможливість отримання точного передаточного числа через ковзання пасів.

Передаточне число (i) пасової передачі визначається

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1(1-\varepsilon)}, \quad (1.10)$$

де $\varepsilon = 0,002...0,03$ - коефіцієнт ковзання.

Зубчасті передачі складаються із коліс, по окружності яких нарізані зубці. Зубці коліс знаходяться в зачепленні. Менше із пари зубчастих коліс називається шестернею, а більше – колесом.

Зубчастими колесами передається обертання між валами з паралельними осями (циліндричні), які перехреснюються (гвинтові) та осями які перетинаються (конічні).

Крім зовнішнього зачеплення передачі можуть мати і внутрішнє.

Перевагами зубчастих передач є малі габарити, високий ККД, висока надійність та довговічність, сталість передаточних відношень та можливість використання в широкому діапазоні потужностей – до 50000 кВт, швидкостей – до 150 м/с та передаточних відношень – до 20, частіше для циліндричних прямозубих коліс до 10, конічних передач до 5.

Черв'ячні передачі передають обертання між валами, які перехреснюються. Черв'ячна передача складається із черв'яка та черв'ячного колеса. Черв'як представляє собою гвинт із трапецеєвидною різьбою. Черв'як буває однозахідний, двох-, трьох- та чотиризахідний.

Передаточне число черв'ячної передачі визначається

$$i = \frac{Z_k}{Z_q} = \frac{n_q}{n_k} \quad (1.11)$$

де Z_k – число зубців колеса, Z_q – число заходів черв'яка, n_q – частота обертів черв'яка, n_k – частота обертів колеса.

За допомогою черв'ячної передачі можна отримати передаточне число до 200 (звичайно 30...40).

При роботі черв'ячної передачі ведучим елементом є черв'як. Обертання від черв'ячного колеса, в більшості випадків, не може передаватися черв'яку. В цьому полягає властивість самогальмування.

Недоліки черв'ячних передач: невисокий ККД, нагрівання при тривалій роботі, зношування, що потребує застосування кольорових матеріалів (бронза).

Передачі бувають відкритими та закритими. Відкриті передачі змащуються (крім пасових) консистентним мастилом та мають захисний кожух. Закриті передачі (редуктори) виконані в жорсткому корпусі та працюють в масляних ваннах.

Для передаточних чисел до 10 редуктори виконують одноступінчастими, до 15...30 – двоступінчастими. Для великих передаточних чисел – трьохступінчастими. Редуктори із конічними колесами виконують одноступінчастими або, в поєднанні з циліндричними - двоступінчастими. Черв'ячні редуктори звичайно виконують одноступінчастими. Передаточне число багатоступінчастих редукторів рівне добутку передаточних чисел кожної пари.

Ланцюгові передачі використовуються для передачі обертання між двома або декількома валами при великих відстанях між ними. Передача складається із двох або декількох зірочок та нескінченного ланцюга. У більшості випадків вико-

ристовуються втулково-роликові однорядні або багаторядні ланцюги. Крок ланцюгів коливається від 8 до 120 мм. Застосовуються також втулкові, пластинчасто-зубчасті, гакові та стержневі ланцюги.

Передаточні числа менші 8, а в тихохідних передачах можуть досягати 15.

Швидкість ланцюга в передачах вибирають до 15 м/с, а в швидкохідних передачах – до 25 м/с. Потужність, яка передається, може досягати 800 кВт.

Перевагами ланцюгових передач є можливість застосування в широкому діапазоні міжосьових відстаней, малі габарити та маса, легкість заміни та високий ККД. Недоліки - видовження в результаті зношування та необхідність натяжних пристроїв, нерівномірність швидкості.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити будову лабораторної установки “Механічна трансмісія”. Використовуючи умовні позначення таблиці 1.2 скласти її кінематичну схему.

2. Визначити передаточні числа кожної із передач, вимірявши параметри передач. Знайти загальне передаточне число трансмісії. Дані занести в таблицю 1.3.

3. За допомогою тахометра виміряти частоту обертання валів всіх передач та розрахувати передаточні числа окремих передач та загальне передаточне число (5, 6).

4. Визначити крутний момент, що розвивається електродвигуном (7).

5. Визначити ККД окремих передач (табл. 1.1.) та загальний ККД трансмісії (2).

6. Розрахувати момент та потужність, яка передається, на вихідному валу трансмісії (6).

Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення, переваги та недоліки механічних трансмісій машин.

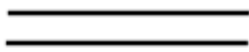
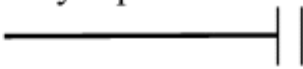

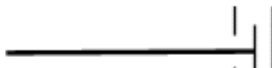


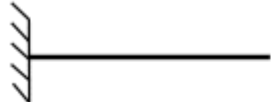

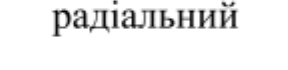

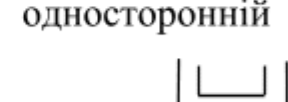


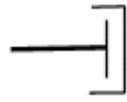
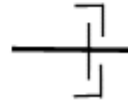
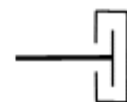
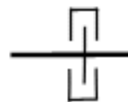

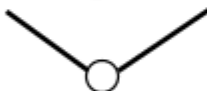
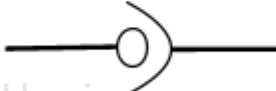
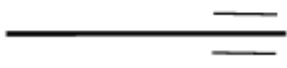
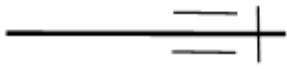

2. Наведіть конструкцію, принцип роботи та графічне зображення пасової передачі.

3. Наведіть конструкцію, принцип роботи та графічне зображення ланцюгової передачі.

4. Наведіть конструкції, принцип роботи та графічне зображення зубчастих передач.

5. Наведіть конструкцію, принцип роботи та графічне зображення черв'ячної передачі.

ЕЛЕМЕНТИ КІНЕМАТИКИ ГОСТ 2.770-68

 <p>Вал, вісь, стержень і т.д.</p>	<p>упорні</p>   <p>односторонні</p>   <p>двохсторонні</p> 
 <p>Нерухомо закріплені осі, стержні і т.д.</p>	<p>Підшибники ковзання:</p>  <p>радіальний</p>  <p>радіально-упорні</p>  <p>односторонній</p>  <p>двохсторонній</p>
<p>Опори для стержнів</p>  <p>нерухома</p>  <p>рухома</p>	<p>упорні:</p>   <p>односторонні</p>   <p>двохсторонні</p>
<p>З'єднання стержнів</p>  <p>жорстке</p>  <p>шарнірне</p>  <p>кульковим шарніром</p>	
<p>Підшипники ковзання та кочення на валах (без уточнення типу):</p>  <p>радіальний</p>   <p>радіально-упорні</p>	

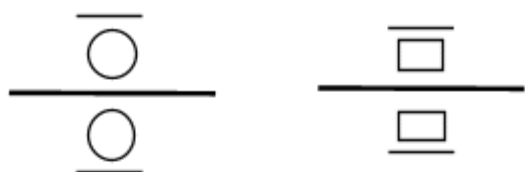


Національний університет
водного господарства
та природокористування

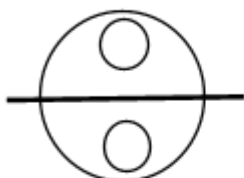


Національний університет
водного господарства
та природокористування

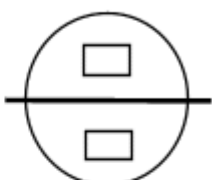
Підшипники кочення:
радіальні



загальне
позначення



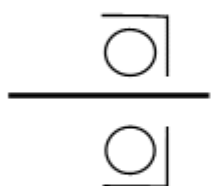
роликовий



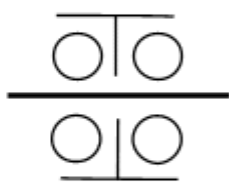
який само-
встановлюється

роликовий, який
самовстанов-
люється

радіально-упорні
(загальне позначення)

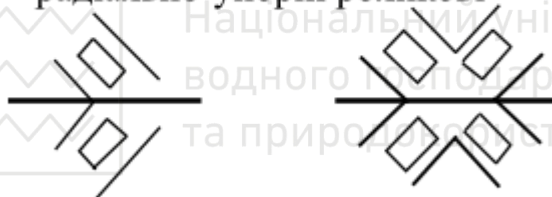


односторонні



двосторонні

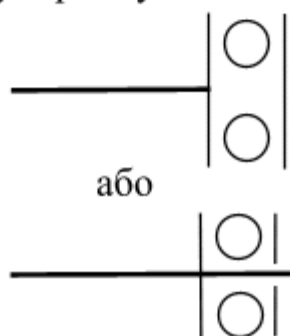
радіально-упорні роликові



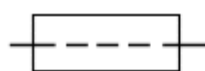
односторонні

двосторонні

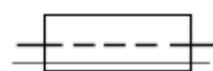
упорні кулькові:



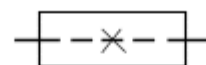
З'єднання деталей з валом:



вільне при
обертанні

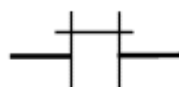


рухоме без
обертання



глухе

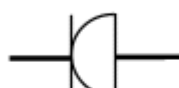
З'єднання двох валів:



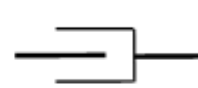
глухе



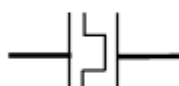
еластичне



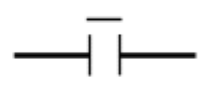
шарнірне



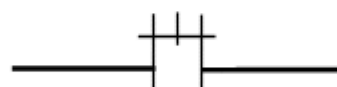
телескопічне



плаваючою
муфтою

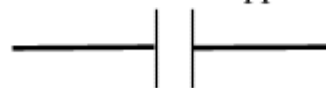


зубчастою
муфтою

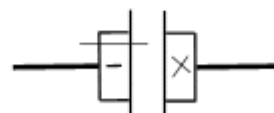


глухе із запобіганням від
перевантаження

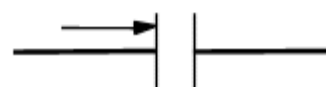
Муфти зчеплення фрикційні:





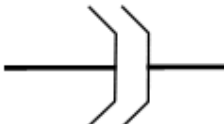
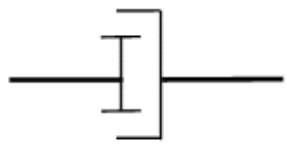
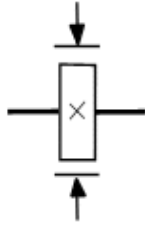
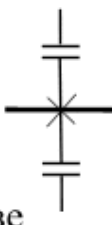
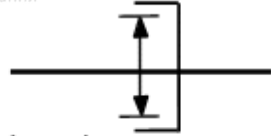
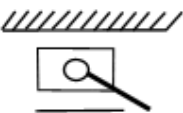

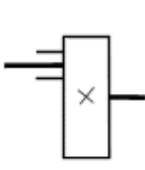
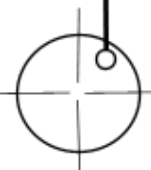
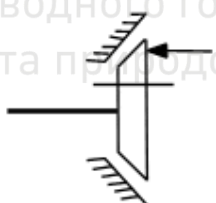
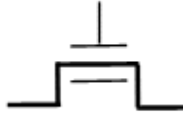
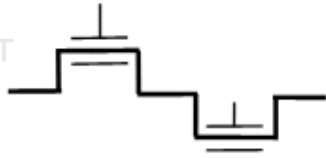
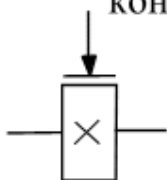
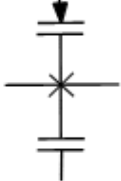
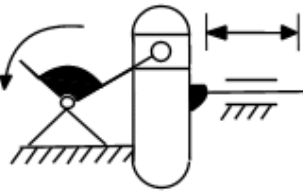
загальне позначення
(без уточнення типу)



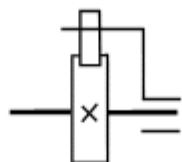
те ж, з вказанням
кріплення на валу



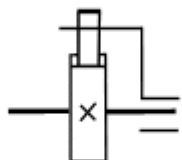
односторонні
(загальне позначення)

 <p>двохсторонні (загальне позначення)</p>  <p>дискові односторонні</p>  <p>конусні односторонні</p>  <p>з колодками</p>	 <p>стрічкове</p> 
 <p>муфта відцентрова, яка сама вмикається</p>	 <p>Повзун в нерухомих направлювачах</p>
 <p>Муфта зчеплення кулачкова одностороння</p>	 <p>З'єднання кривошипу з шатуном з постійним радіусом</p> 
<p>Гальма:</p> 	<p>З'єднання колінчастого вала з шатуном</p>  <p>з одним коліном</p>  <p>з декількома колінами</p>
<p>конусне</p>   <p>колодкове</p>	 <p>Кривошипно-кулісний механізм з кулісною, яка рухається поступально</p>

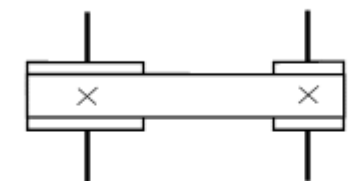
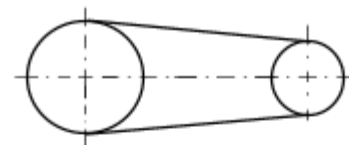
Храпові зубчасті механізми



із зовнішнім зачепленням
одностороннє

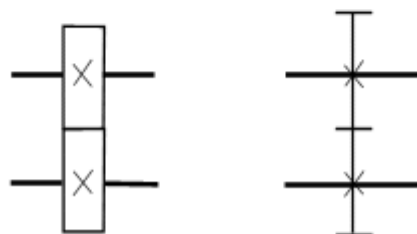


із зовнішнім зачепленням
двохстороннє

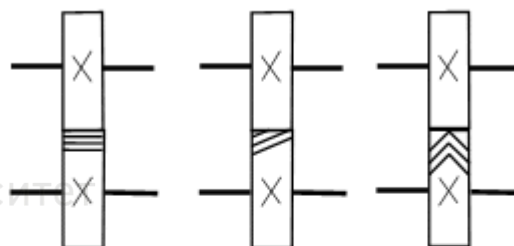


Передача плоским пасом,
відкрита

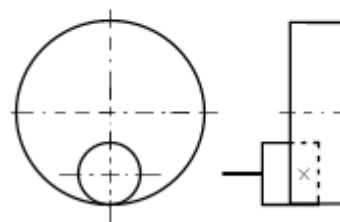
Передачі зубчасті (циліндричні):



зовнішнє зачеплення
(загальне позначення без
уточнення типу зубців)

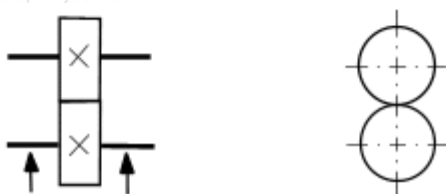


те ж, з прямими косими та
шевронними зубцями

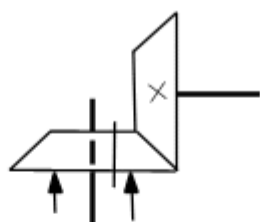


внутрішнє зачеплення

Передачі фрикційні:



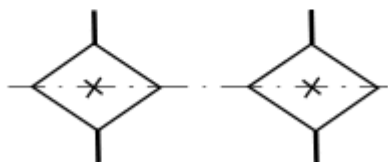
з циліндричними роликами



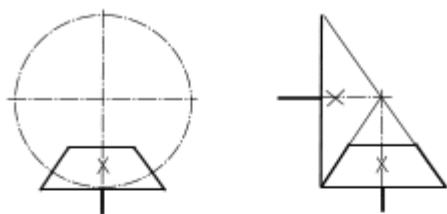
з конічними роликами



Маховик на валу

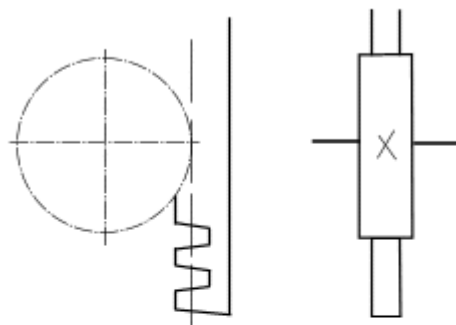


Передача ланцюгом (загальне
позначення без уточнення типу)



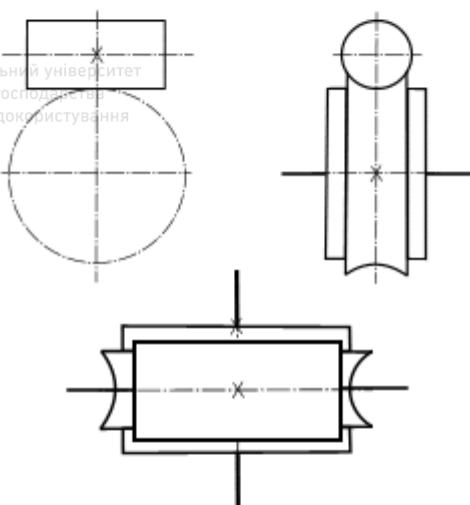
Передачі зубчасті з валами, осі яких перетинаються (конічні). Загальне позначення без уточнення типу зубців

Передача зубчаста рейкова

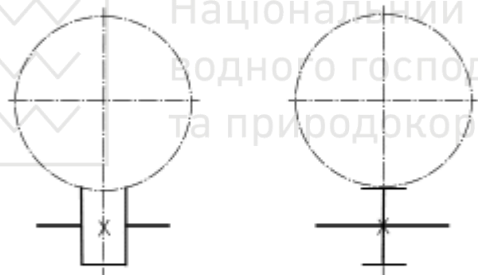


загальне позначення без уточнення типу зубців

Передачі зубчасті з валами, осі яких перехрещуються:



Черв'ячні з циліндричним черв'яком



ГВИНТОВІ



Гвинт, який передає рух



Гайка на гвинті, який передає рух, нероз'ємна

Пружини:



циліндрична стиску



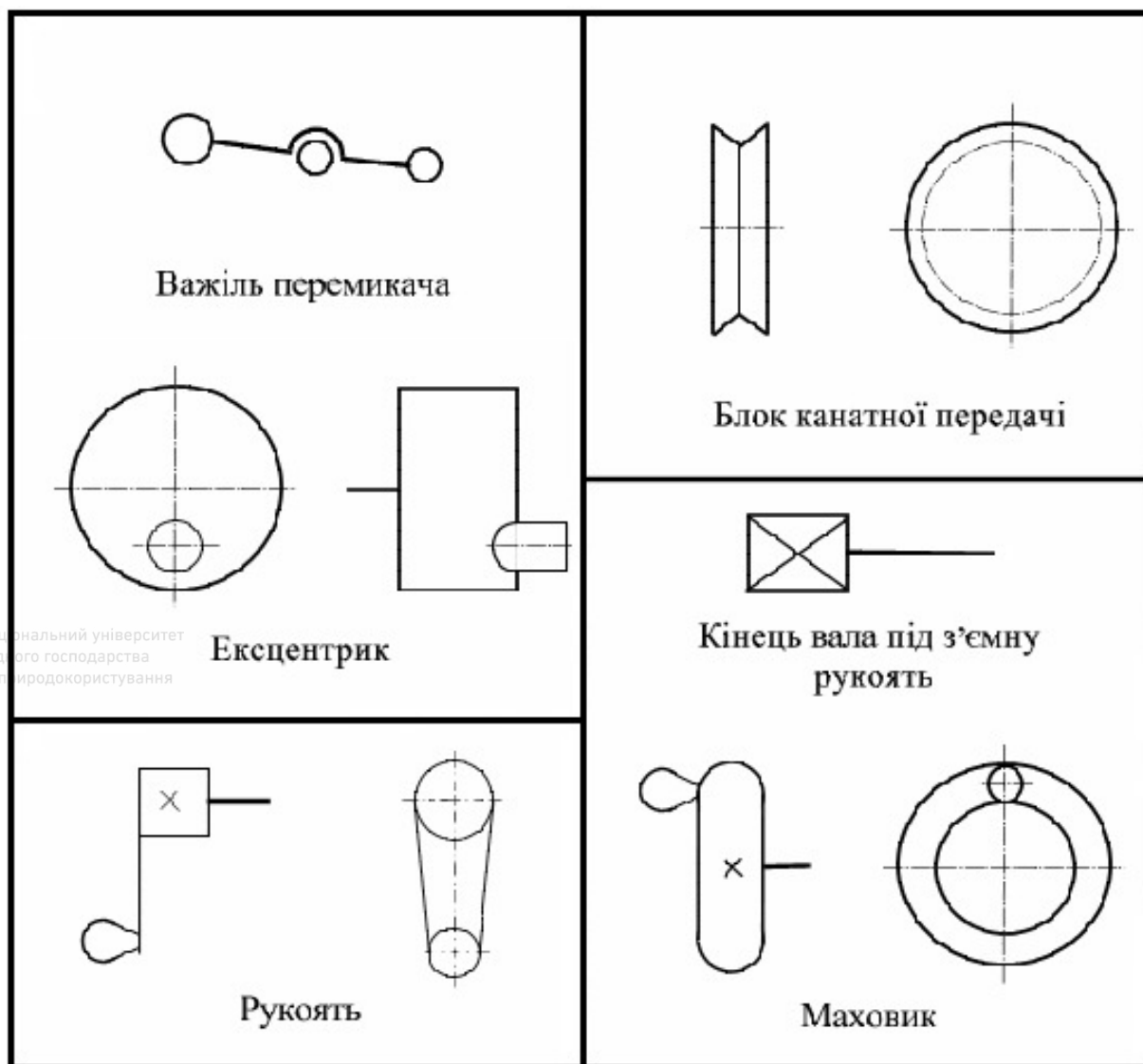
циліндрична розтягу



ресора



тарілчаста



Таблиця 1.3.

Результати вимірювань

Потужність двигуна, кВт	Частота обертання вала двигуна	Пасова передача			
		D_1	D_2	n_1	n_2
$M_1 =$	$M_2 =$	$i =$	$i =$		

Зубчаста передача				Конічна передача			
Z_1	Z_2	n_1	n_2	Z_1	Z_2	n_1	n_2
$i =$	$i =$	$i =$	$i =$	$i =$	$i =$	$i =$	$i =$
Черв'ячна передача				Ланцюгова передача			
$Z_{\text{ч}}$	$Z_{\text{к}}$	$n_{\text{ч}}$	$n_{\text{к}}$	Z_1	Z_2	n_1	n_2
$i =$	$i =$	$i =$	$i =$	$i =$	$i =$	$i =$	$i =$

Загальне передаточне число	
Розрахункове	
Дослідне	
$M_1 =$	$M_2 =$

Лабораторна робота № 2

ГІДРАВЛІЧНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) призначення, переваги та недоліки гідравлічних систем керування робочими органами сільськогосподарських машин;
 - б) конструкцію, роботу гідравлічних систем керування та окремих вузлів і деталей.
2. Вивчити способи графічного зображення елементів гідроприводу (ГОСТ 2.780-68, 2.781-68, 2.782-68, 2.784-68).
3. Дослідним шляхом визначити основні параметри гідросистеми.

Обладнання та інструмент:

1. Лабораторна установка гідравлічної системи
2. Плакати, вузли, деталі гідравлічної системи керування в розрізі.
3. Вимірювальний інструмент: штангенциркуль, лінійка, секундомір.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Широке використання **гідравлічних систем керування** для привода робочих органів будівельних, меліоративних та дорожніх машин обумовлено наступними їх перевагами: невелика маса, що припадає на одиницю потужності, невеликі розміри, реалізація великих передаточних чисел, безступеневе регулювання швидкостей виконавчих органів, незалежне розміщення складових одиниць системи, надійне запобігання перевантажень, простота перетворення обертального руху в поступальний, зручність керування і легкість його автоматизації.

Застосування гідравлічного привода на будівельних, меліоративних та дорожніх машинах дозволяє знизити їх масу, підвищити продуктивність деяких машин за рахунок примусового заглиблення робочого органу в ґрунт, розширити область застосування машин за рахунок застосування змінного робочого обладнання із гідроприводом.

В якості робочої рідини, яка передає енергію від ведучої ланки (насоса) до виконавчого елемента (мотору, гідро циліндра), використовуються мастила на нафтовій основі: ВМГЗ МГ-30, індустріальні, веретенні, трансформаторні, турбінні, дизельні тощо.

Основними показниками, які характеризують експлуатаційні властивості робочих рідин є щільність, в'язкість, змащувальна властивість, антиокисні, антикорозійні, антипінні та теплофізичні властивості, сумісність із компонентами гідросистеми, фізична та хімічна стабільність в процесі експлуатації та зберігання.

Гідравлічна система може бути безнасосною та насосною.

В безнасосній системі тиск рідини в командному та виконавчому циліндрах створюється зусиллям руки або ноги машиніста за принципом з'єднаних судин.

Лабораторна установка

Лабораторна установка являє собою діючу гідравлічну систему, зібрану з основних вузлів гідросистем будівельних, дорожніх та меліоративних машин з приводом від електродвигуна. Принципова схема гідравлічної системи керування

зображена на рисунку 2.1. і складається з насоса 1, який забирає масло із бака 8 і подає його в розподільник 2. Розподільник 2 складається з золотника 3 та запобіжного клапана 4. Масло із розподільника по трубопроводах 9 може подаватися в гідроциліндр 5 – в штокову чи безштокову порожнину і з'єднувати обидві порожнини гідроциліндрів (плаваюче положення), зливатися в бак 8 (нейтральне положення). Із гідроциліндра масло проходить в розподільник, а звідти через фільтр 6 в бак. Якщо фільтр засмічений, то масло проходить через клапан 7 в бак 8 без очищення. Таким чином фільтр зберігається від руйнування.

Послідовність виконання роботи

1. Ознайомитись з описом роботи та інструкцією з техніки безпеки.
2. Вивчити будову вузлів і деталей гідросистеми по стендах і плакатах.
3. Ознайомитись з лабораторною установкою гідравлічної системи керування.
4. Вивчити умовні позначення деталей і вузлів гідросистеми (табл. 2.2) та зобразити принципову схему гідросистеми.
5. Провести заміри, визначити основні параметри гідросистеми за результатами замірів заданих величин. Результати занести в таблицю 2.1.
6. Оформити звіт по лабораторній роботі.

Вимірювання часу максимального ходу штока циліндра проводиться тричі. В таблицю заноситься середнє арифметичне значення. Час прямого та зворотного ходу вимірюється секундоміром, а хід штока по лінійці, встановленій на установці (рис. 2.1).

Розрахункова частина виконується в наступному порядку:

1. Визначаємо швидкість прямого і зворотного ходу штока циліндра:

$$v = l / t_{cp.}, \text{ м/с} \quad (2.1)$$

де l – хід штока, м; $t_{cp.}$ – середній час руху штока, с.

2. Визначаємо дійсну витрату рідини, що подається в циліндр за 1с.

$$Q_o = v \pi d_u^2 / 4, \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.2)$$

де $d_u = 0,09$ м – внутрішній діаметр циліндра, м.

3. Визначаємо теоретичну продуктивність насоса

$$Q_m = V_o n, \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.3)$$

де $V_o = 0,46 \cdot 10^{-4}$, м³/об теоретична подача насоса НШ–46; n – дійсна частота обертання насоса в с⁻¹

$$n = n_{dv} / i, \text{ 1/с} \quad (2.4)$$

де $n_{dv} = 15,83$ 1/с – частота обертання двигуна в 1/с; $i = Z_2 / Z_1$ – передаточне відношення, тут $Z_1 = 18$; $Z_2 = 32$ – число зубів шестерні і зубчастого колеса.

4. Визначаємо об'ємний коефіцієнт корисної дії насоса, %

$$\eta_o = 100 Q_o / Q_m. \quad (2.5)$$

5. Визначаємо зусилля на штоці при прямому ході

$$F^n = P \pi d_u^2 / 4, \text{ кН} \quad (2.6)$$

де F^n – зусилля на штоці, кН; $P = 70$ кПа – тиск в гідросистемі; d_u – внутрішній діаметр

метр циліндра, м.

6. Визначаємо зусилля на штоці при зворотному ході

$$F^3 = P \pi (d_u^2 - d_{ш}^2) / 4, \text{ кН} \quad (2.7)$$

де $d_{ш}=0,055$ – діаметр штока, м.

7. Потужність на штоці при прямому і зворотному ходах визначається за формулою:

$$N = FV, \text{ кВт} \quad (2.8)$$

Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1.

t_{cp}^n	t_{cp}^3	$l^n=l^3$	$d_{ш}$	Z_1	Z_2	V^n	V^3	Q_d	Q_t	i	n	$\eta_{об}$	F^n	F^3	N^n	N^3

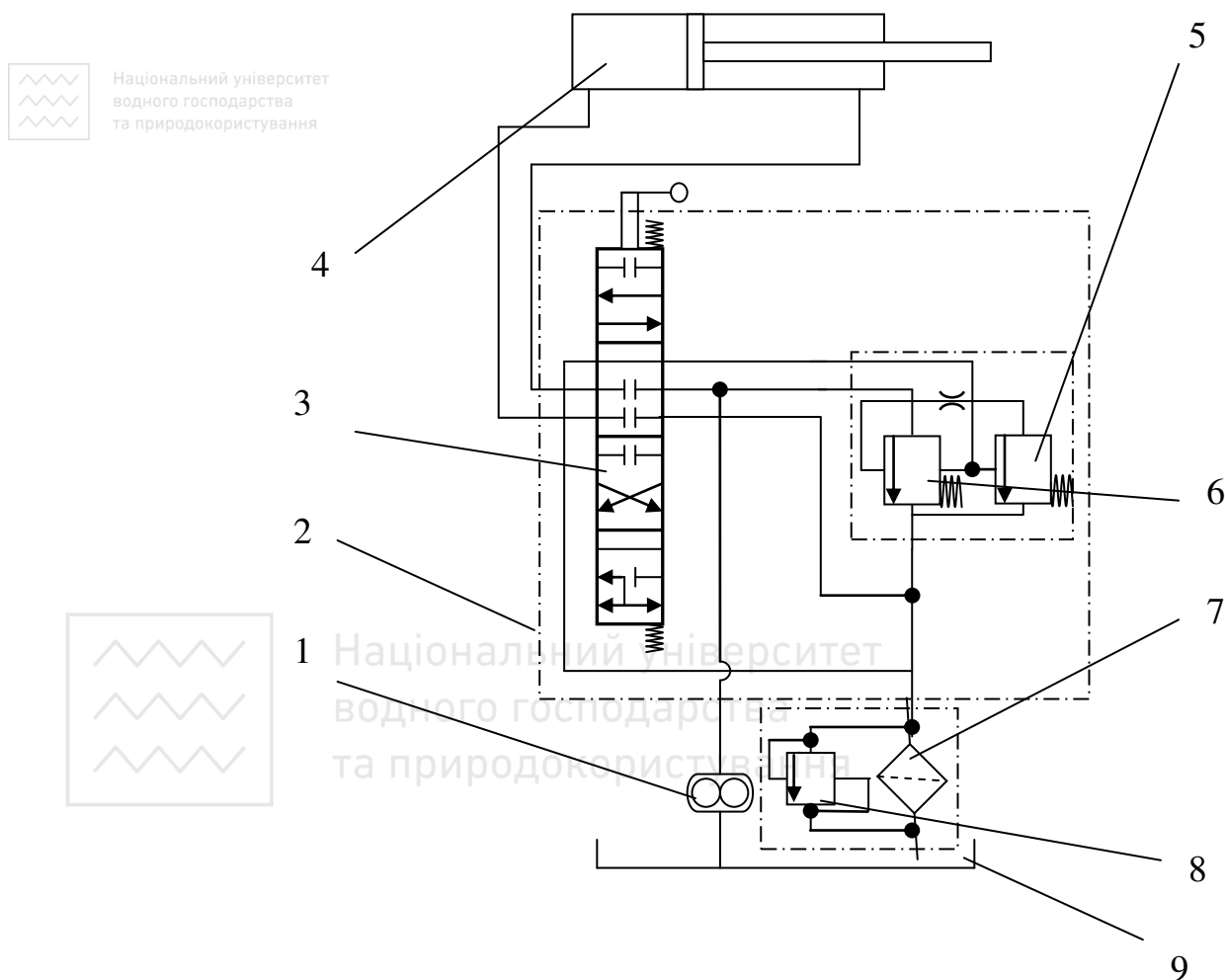


Рис. 2.1. Гідравлічна схема лабораторної установки:

1 – насос; 2 – золотниковий гідравлічний розподільник; 3 – золотник розподільника; 4 – гідроциліндр; 5 – запобіжний клапан; 6 – перепускний клапан; 7 – фільтр; 8 – запобіжний клапан фільтра; 9 – бак.

Питання для самоперевірки

1. Навести призначення, переваги та недоліки гідравлічних систем керування робочими органами сільськогосподарських машин;

2. Навести конструкцію, роботу гідравлічних систем керування та окремих вузлів і деталей.

3. Вивчити способи графічного зображення елементів гідроприводу.

Лабораторна робота № 3

ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Мета роботи:

В процесі виконання лабораторної роботи студенти повинні вивчити:
а) загальну будову механізмів і систем двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ) (дизельного і карбюраторного); б) призначення і роботу кожного механізму і системи у взаємодії; в) визначення основних параметрів двигунів внутрішнього згоряння.

Обладнання та інструмент.

1. Дизельний двигун у розрізі.
2. Комплект плакатів.
3. Вимірювальний інструмент.
4. ТЗН.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

ОПИС ЗАГАЛЬНОЇ БУДОВИ ДВЗ

Двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ) - це машина, в якій хімічна енергія суміші палива з повітрям перетворюється у механічну роботу.

В залежності від способу запалювання двигуни діляться на дві групи: карбюраторні (із запаленням від електричної іскри) і дизельні (із запаленням робочої суміші від стиску).

За принципом роботи двигуни бувають із чотиритактним і двотактним робочим циклом.

В даний час найбільше поширення одержав чотирьохтактний двигун. Тактом називається хід поршня від одного до іншого крайнього положення, тобто від верхньої мертвої точки (В.М.Т.), до нижньої мертвої точки (Н.М.Т.), чи навпаки.

Робочий процес чотирьохтактного двигуна складається з наступних тактів (рис.3.1):

I. Перший такт - впуск горючої суміші (карбюраторний ДВЗ), або повітря (дизельний ДВЗ). Він відбувається при русі поршня від В.М.Т. до Н.М.Т. У циліндрі створюється розрідження, завдяки чому горюча суміш (карбюраторний ДВЗ), або повітря (дизельний ДВЗ) всмоктується через впускний трубопровід у циліндри двигуна. При цьому впускний клапан відкритий, а випускний закритий.

II. Другий такт - стиск суміші. Поршень переміщується від Н.М.Т. до В.М.Т., стискаючи суміш при закритих клапанах. У карбюраторному двигуні в кінці такту стиску між електродами свічки запалювання проскакує іскра, яка підпалює суміш у циліндрі. В дизельному двигуні в кінці такту стиску відбувається впорскування порції палива форсункою і самозаймання робочої суміші від підвищеної температури стисненого повітря.

III. Третій такт - згоряння і розширення продуктів згоряння - називається робочим ходом. Під дією тиску продуктів згоряння поршень переміщується від В.М.Т. до Н.М.Т., і за допомогою шатуна обертає колінчатий вал, виконуючи при цьому механічну роботу. Обидва клапани закриті. В кінці такту при підході поршня до Н.М.Т. відкривається випускний клапан.

IV. Четвертий такт - випуск відпрацьованих газів - заключний такт циклу. Поршень переміщується від Н.М.Т. до В.М.Т. і виштовхує продукти згоряння (відпрацьовані гази) у випускний трубопровід. Випускний клапан відкритий.

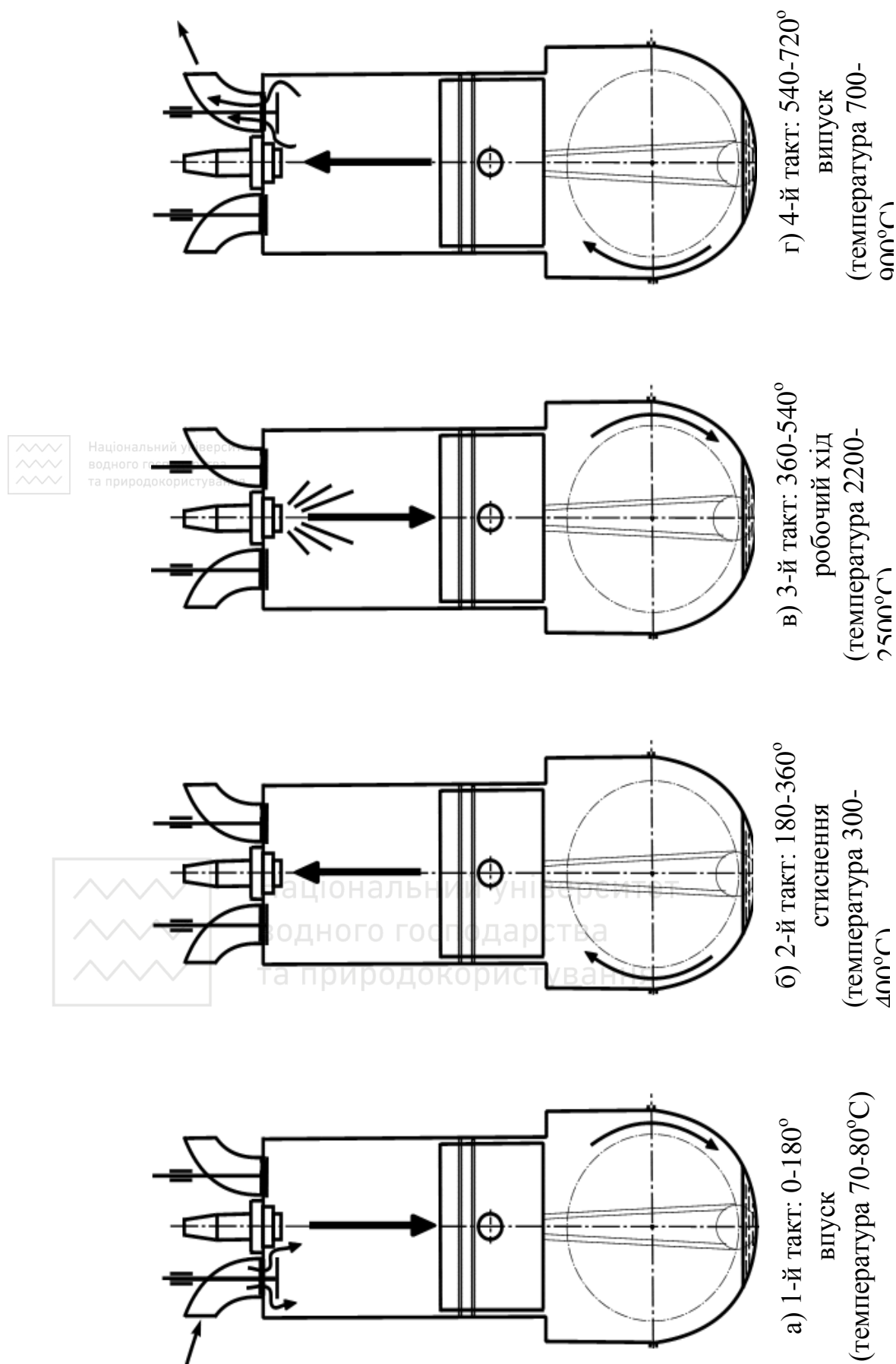


Рис. 3.1. Процес роботи чотирьохтактного двигуна

На автомобілях і тракторах встановлюють, як правило, багатциліндрові: двох-, чотирьох-, шести-, восьми-, дванадцятициліндрові двигуни. Вони можуть бути рядними, коли циліндри розміщені в ряд один за іншим, V - подібні, коли ряди

циліндрів двигуна розташовані під кутом ряд до ряду і мають один, загальний на обидва ряди колінчатий вал і оппозитні, коли ряди циліндрів розташовані в одній площині ряд до ряду і мають загальний колінчатий вал, та інші.

Двигун внутрішнього згоряння складається з трьох основних частин: головки блока циліндрів, блока циліндрів, піддона (картера).

Двигун внутрішнього згоряння складається з двох механізмів і чотирьох систем.

1. Кривошипно-шатунний механізм служить для перетворення зворотно-поступального руху поршня в обертовий рух колінчатого вала. Він складається з таких деталей: а) **Поршень** - сприймає тиск газів і передає його через шатун на колінчатий вал. У головці поршня є дві, або три канавки для компресійних кілець і одна нижня канавка для маслосійомного кільця; б) **Компресійні кільця** служать для створення герметичності між поршнем і циліндром, маслосійомне кільце служить для зняття залишків мастила зі стінок циліндра; в) **Поршневий палець** служить для шарнірного з'єднання поршня з шатуном; г) **Шатун** з'єднує поршень з колінчастим валом двигуна. Він сприймає під час роботи двигуна змінні по величині і напрямку сили тиску газів і сили інерції; д) **Колінчатий вал** сприймає зусилля від шатунів і перетворює ці зусилля в крутний момент; е) **Маховик** – важкий чавунний диск, основна маса якого зосереджена на ободі для збільшення моменту інерції – зрівноважує колінчатий вал.

2. Газорозподільчий механізм забезпечує своєчасне з'єднання циліндрів із впускним колектором для наповнення їх горючою сумішшю (карбюраторні двигуни) або повітрям (дизельні двигуни) при такті впуску; і з впускним колектором – для очищення від продуктів згоряння, при такті випуску. Газорозподільний механізм може складатися з таких деталей: а) **Клапани** призначені для відкриття і закриття впускних і випускних отворів циліндра і надійного їх закривання; б) **Направляючі клапанів**; в) **Пружини клапанів** призначені для створення необхідного ущільнення між сидлом і головкою клапана; г) **Коромисло** - нерівноплечий сталевий важіль, що передає рух від штанги до клапана; д) **Штанга** - сталева трубка, яка призначена для передачі зусилля від штовхача до коромисла; е) **Штовхач** служить для передачі руху від кулачка розподільчого вала штанзі; ж) **Розподільчий вал** являє собою сталевий циліндричний вал з кулачками, за допомогою яких у визначеній послідовності відкриваються і закриваються впускні і випускні клапани; з) **Привід розподільчого валу** здійснюється шестеренною, ланцюговою, або пасовою передачею від вала.

1. Система живлення карбюраторного і дизельного двигуна

А) Система живлення карбюраторного двигуна призначена для очищення палива і повітря, приготування з них суміші в необхідній пропорції і подачі її до циліндрів двигуна (рис. 3.2.) Вона складається, з таких елементів: 1 - заливна горловина; 2 – паливний бак; 3,5 - крани; 4 - фільтр-відстійник; 6 - насос; 7 - карбюратор; 8 – повітряний фільтр; 9 - блок циліндрів.

Б) Система живлення дизельного двигуна складається з наступних елементів (рис. 3.3.): 1 - заливна горловина; 2 - паливний бак; 3,5,9 - крани; 4 - фільтр-відстійник ; 6 – помпа підкачки палива; 7 - фільтр грубої очистки; 8 - фільтр тонкої очистки; 10 – паливний насос високого тиску; 11 - форсунка, 12 - блок циліндрів; 13 - повітряний фільтр.

2. Система мащення

Система мащення призначена для подачі мастильних матеріалів до поверхонь тертя двигуна для зменшення тертя і зносу, і для відведення тепла від поверхонь

тертя. Крім того, мастило покращує герметичність з'єднання циліндра з поршнем. Система мащення ДВЗ, зазвичай, комбінована, тобто: частина деталей змащується під тиском, а всі інші розбризкуванням.

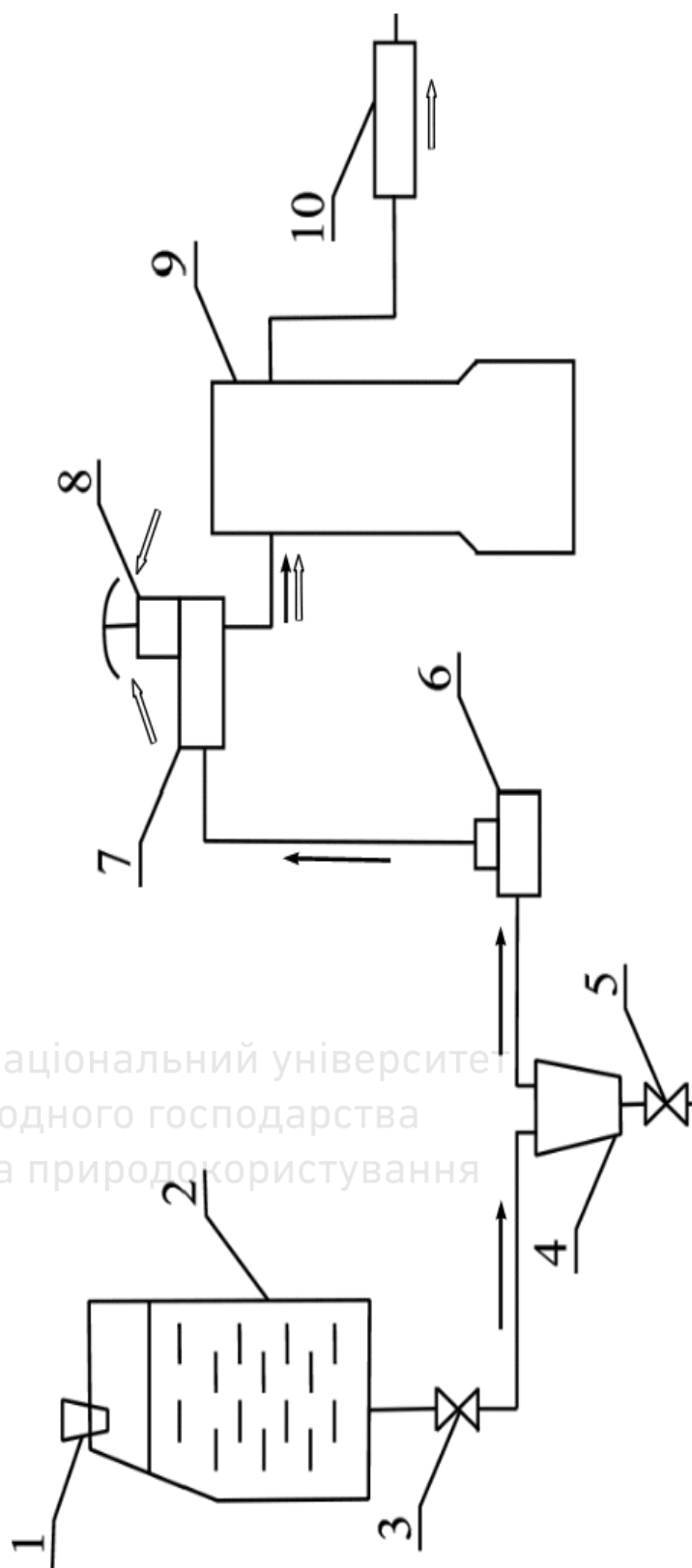


Рис. 3.2. Схема системи живлення карбюраторного двигуна:

1 – заливна горловина; 2 – паливний бак; 3,5 – крани; 4 – фільтр-відстійник; 6 – насос; 7 – карбюратор; 8 – повітряний фільтр; 9 – блок циліндрів; 10 – глушник.

Система мащення складається із наступних елементів (рис.3.4.): 1 - піддон двигуна; 2 - фільтр-маслоприймач; 3 - насос; 4 - фільтр; 5 - масляний радіатор, 6 - запобіжний клапан; 7 - манометр; 8 - датчик тиску; 9 - поверхні тертя двигуна.

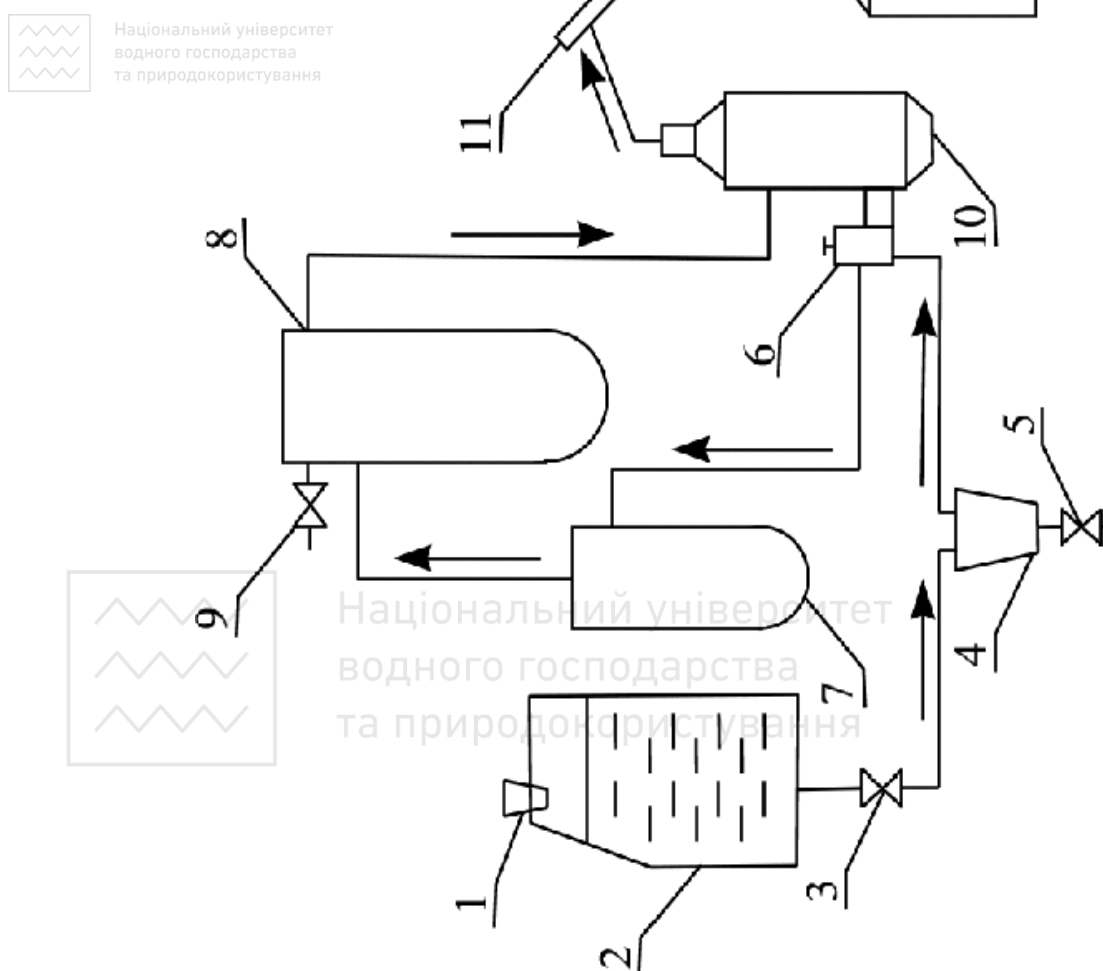


Рис. 3.3. Схема системи живлення дизельного двигуна:

1 – заливна горловина; 2 – паливний бак; 3,5,9 – крани; 4 – фільтр-відстійник; 6 – помпа підкачки палива; 7 – фільтр грубої очистки; 8 – фільтр тонкої очистки; 10 – паливний насос високого тиску; 11 – форсунка; 12 – блок циліндрів; 13 – повітряний фільтр; 14 – глушник.

3. Система охолодження

Система охолодження може бути водяна або повітряна. В основному застосовується водяна система охолодження. Вона складається з наступних елементів (рис. 3.5): 1 - пробка радіатора; 2 - радіатор; 3,11 - зливні крани; 4 - вентилятор; 5 - насос; 6 - клапан-термостат; 7 - термометр; 8 - електричний кабель; 9 - датчик температури; 10 - водяна сорочка двигуна.

4. Система запалювання

Система запалювання (карбюраторного двигуна) буває: від магнето, бата-

рейна (контактна), контактно-транзисторна, електронна (безконтактна).

Система запалювання від магнето застосовується на пускових двигунах потужних дизельних ДВЗ.

Батарейна система запалювання складається з наступних елементів (рис. 3.6.): 1 - акумулятор; 2 - вимикач маси; 3 - генератор; 4 - реле-регулятор; 5 - котушка запалювання; 6 - розподільник струму високої напруги; 7 - свічка запалювання; 8 - переривач струму низької напруги; 9 - конденсатор.

ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ДВИГУНА

1. Верхня мертва точка - положення поршня в циліндрі, при якому віддаль його від осі колінчатого вала двигуна досягає максимуму.

2. Нижня мертва точка - положення поршня в циліндрі, при якому віддаль його від осі колінчатого вала двигуна мінімальна.

3. Хід поршня "S" - відстань по осі циліндра між В.М.Т. і Н.М.Т. (рис. 3.7).

4. Об'єм камери стиску "V_c" - об'єм циліндра над поршнем при його положенні у верхній мертвій точці (В.М.Т.)

5. Робочий об'єм циліндра "V_p" - об'єм, що звільняється поршнем при переміщенні його з В.М.Т. у Н.М.Т.

6. Повний об'єм циліндра $V_{ц} = V_p + V_c$.

7. Ступінь стиску "ε" - відношення повного об'єму циліндра до об'єму камери стиску $\varepsilon = \frac{V_{ц}}{V_c}$:

- для карбюраторних $\varepsilon = 6...10$;

- для дизельних $\varepsilon = 16...25$.

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

1. **N_i** - індикаторна потужність двигуна

$$N_i = \frac{P_i S d^2 n i}{\tau}, \text{ Вт} \quad (3.1)$$

де **d** - діаметр циліндра, м; **S** - хід поршня, м; **n** - частота обертання колінчатого вала, с⁻¹; **i** - число циліндрів двигуна; **τ** - коефіцієнт, який враховує тактність роботи двигуна (для чотирьохтактного $\tau=2$); **P_i** - середній індикаторний тиск (у карбюраторних $P_i = (7...12) 10^5$ Па, у дизельних $P_i = (6,5...12) 10^5$ Па).

2. **N_e** - ефективна потужність двигуна

$$N_e = \frac{P_e S d^2 n i}{\tau}, \text{ Вт} \quad (3.2)$$

де **P_e** - середній ефективний тиск, $P_e = P_i \eta_m$; η_m - механічний коефіцієнт корисної дії;

3. **М_e** - крутний момент на валу двигуна, Нм

$$M_e = \frac{N_e}{\omega}, \quad \omega = 2\pi n, \quad (3.3)$$

де ω - кутова швидкість колінчастого вала двигуна, рад/с.

3. **q_e** - питома витрата палива

$$q_e = \frac{G_r}{N_e}, \quad \frac{\text{кг}}{\text{кВт год}}. \quad (3.4)$$

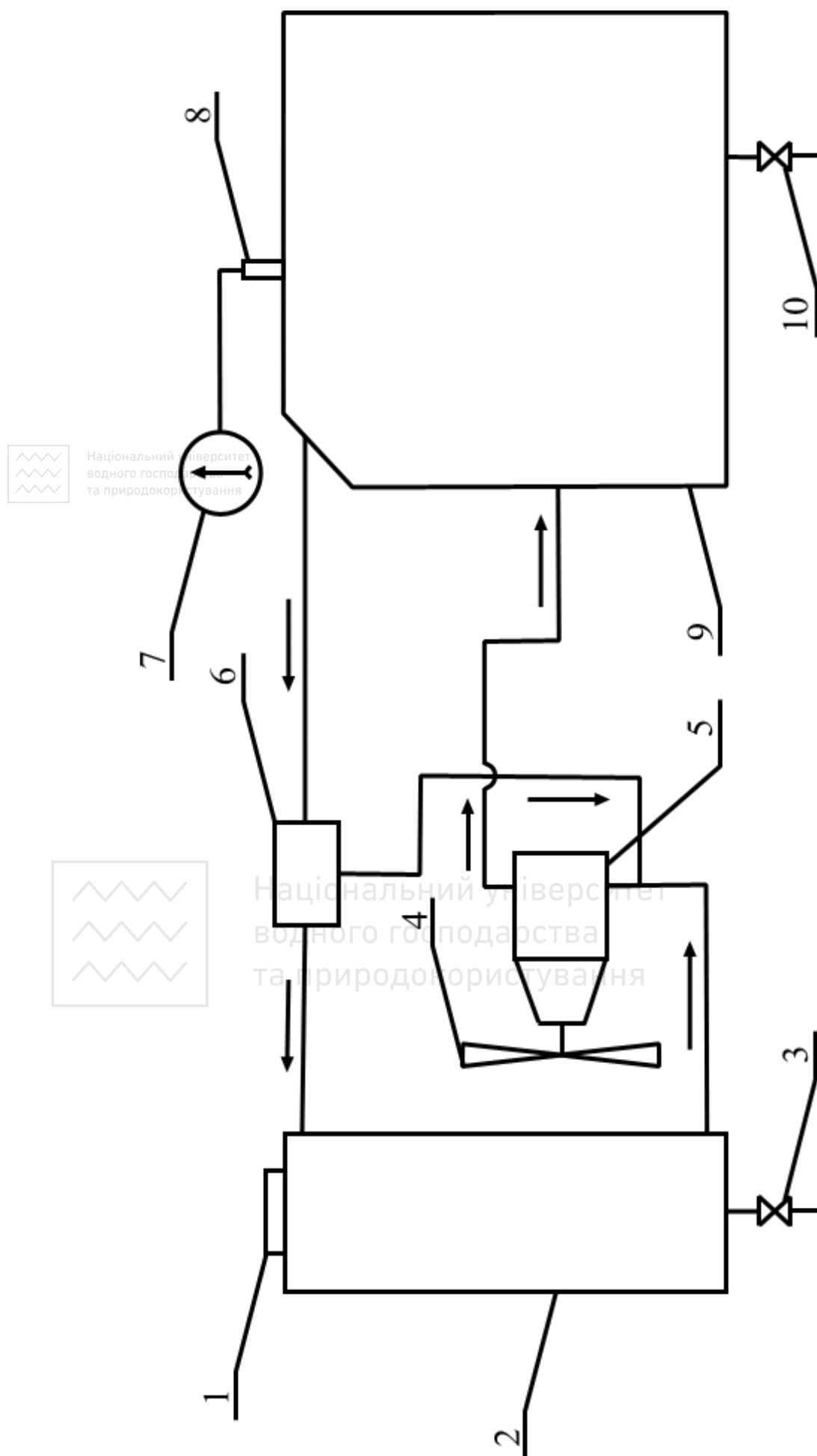


Рис. 3.4. Схема системи мащення двигуна:

1 – піддон двигуна; 2 – фільтр-маслоприймач; 3 – насос; 4 – фільтр; 5 – масляний радіатор; 6 – запобіжний клапан; 7 – показчик тиску; 8 – датчик тиску; 9 – поверхні тертя двигуна.

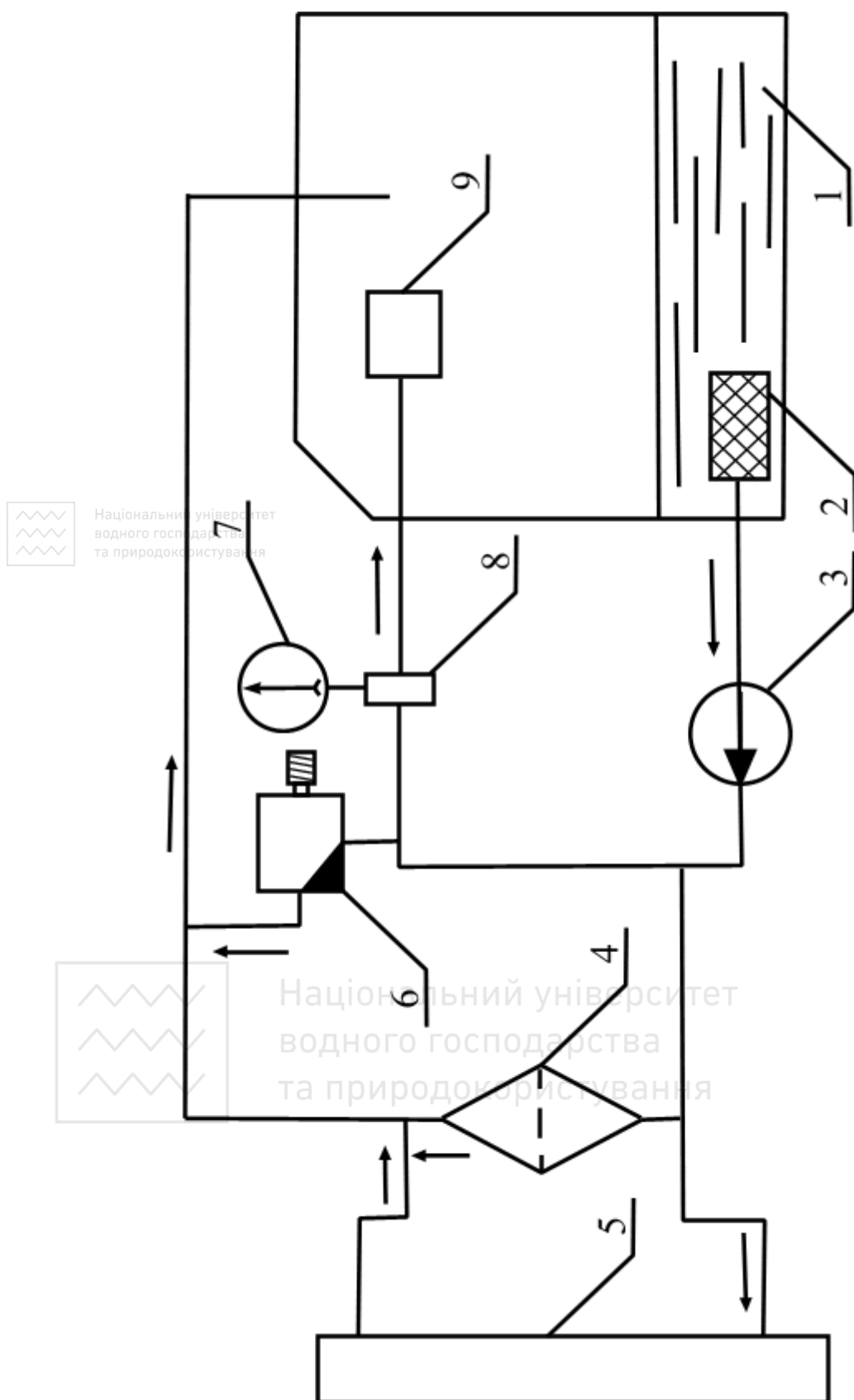


Рис. 3.5. Схема комбінованої системи охолодження двигуна:

1 – заливна горловина; 2 – радіатор; 3,10 – зливні крани; 4 – вентилятор; 5 – водяна помпа; 6 – термостат; 7 – показник температури; 8 – датчик температури; 9 – водяна сорочка охолодження двигуна

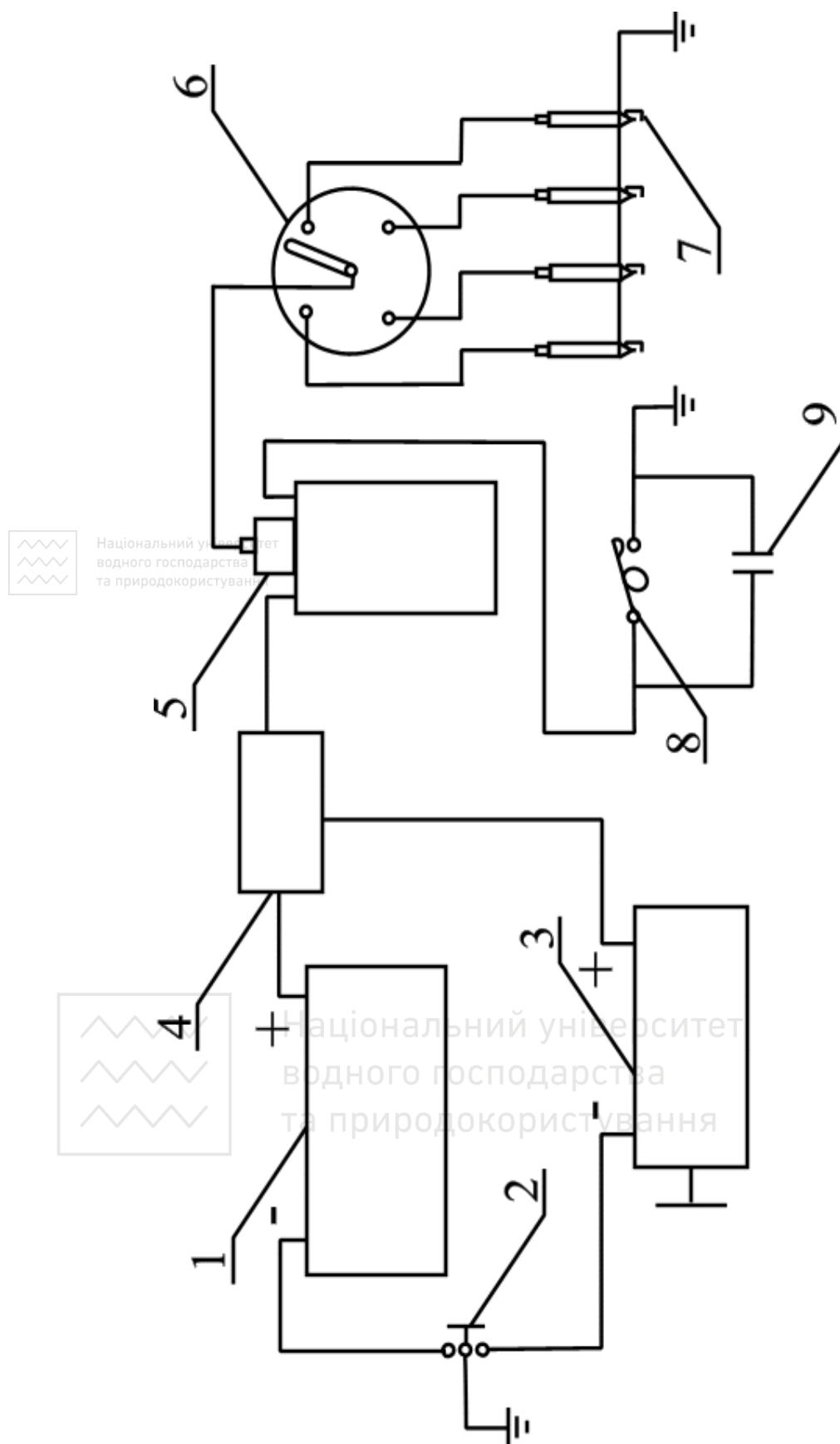


Рис. 3.6. Схема батарейної системи запалювання карбюраторного двигуна:

1 – аккумулятор; 2 – замок запалювання; 3 – генератор; 4 – реле-регулятор; 5 – катушка запалювання; 6 – розподільник струму високої напруги; 7 – свічки запалювання; 8 – переривач струму низької напруги; 9 – конденсатор.

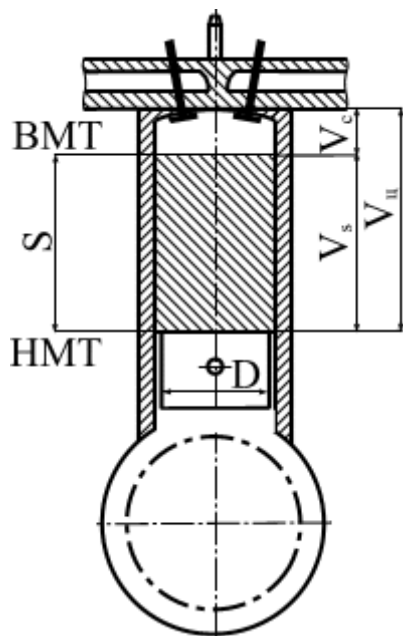


Рис. 3.7. Основні параметри двигуна внутрішнього згоряння:

S – хід поршня;
 D – діаметр циліндра;
 BMT – верхня мертва точка;
 HMT – нижня мертва точка;
 V_c – об'єм камери стиску;
 V_s – робочий об'єм циліндра;
 $V_{\text{ц}}$ – повний об'єм циліндра;



Національний університет
 водного господарства
 та природокористування

ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ:

1. Ознайомитися з правилами техніки безпеки.
2. Вивчити загальну будову ДВЗ.
3. Скласти :
 - а) схему роботи чотирьохтактного двигуна;
 - б) схеми систем живлення карбюраторного і дизельного двигунів.
4. Визначити індикаторну та ефективну потужність, крутний момент і питому витрату палива ДВЗ (табл. 3.1. - 3.2.)

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Короткий опис будови двигунів внутрішнього згоряння.
2. Схема роботи чотирьохтактного двигуна і схеми систем живлення карбюраторного і дизельного двигунів. Розрахунок.

Питання для самоперевірки

1. Назвіть відмінності дизельного і карбюраторного ДВЗ.
2. З яких механізмів і систем складається двигун внутрішнього згоряння?
3. Як працює чотирьохтактний ДВЗ?
4. З яких елементів складається кривошипно-шатунний механізм?
5. З яких деталей складається газорозподільний механізм?
6. Назвіть складові систем мащення, живлення, охолодження, запалювання. Для чого вони призначені?

Лабораторна робота № 4

АВТОМОБІЛІ

Мета роботи:

1. В процесі виконання лабораторної роботи студенти повинні вивчити:
 - а) будову та призначення основних вузлів, агрегатів та приладів автомобіля;
 - б) кінематичну схему трансмісії автомобіля;
2. Визначити швидкість руху автомобіля на одній із заданих передач.

Обладнання та інструмент.

1. Автомобіль.
2. 3. Вимірювальний інструмент.
4. Комплект плакатів.
5. ТЗН.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

ПРИЗНАЧЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ

Автомобілі поділяють на:

- *класи* (за літражем двигуна або за повною масою автомобіля);
- *види* (за експлуатаційним призначенням);
- *моделі* (за реєстраційним номером);
- *модифікації моделей автомобілів* (за знаком модифікації та за експортним виконанням).

У відповідності до вказаної класифікації всі автомобілі мають умовне позначення (наприклад, КамАЗ 541026).

Перша цифра означає клас автомобіля. Вантажні автомобілі поділяють на сім класів за повною масою автомобіля чи автопоїзда: 1 - автомобіль повною масою до 1,2т; 2 - від 1,2 до 2т; 3 - від 2 до 8т; 4 - від 8 до 14т; 5 - від 14 до 20т; 6 - від 20 до 40т; 7 - понад 40т.

Друга цифра означає вид експлуатаційного призначення. Існує дев'ять видів: 1 - легкові автомобілі; 2 - автобуси; 3 - вантажні (бортові); 4 - тягачі; 5 - самоскиди; 6 - цистерни; 7 - фургони; 8 - електромобілі; 9 - спеціальні автомобілі (наприклад, панелевози, майстерні тощо).

Третя та четверта цифри в умовному позначенні – позначення моделі автомобіля, так званий реєстраційний номер.

П'ята цифра (від 1 до 9) вказує на модифікацію моделі автомобіля. Наприклад, збільшений літраж двигуна - 1; правостороннє розміщення керма - 2, і т.д. Цифру знака модифікації встановлює завод-виробник.

Шоста цифра вказує на експортне виконання автомобіля. При цьому використовується лише дві цифри: 6 або 7. Цифра 6 – просте експортне виконання, 7 – експортне виконання для тропічного клімату.

Автомобілі за призначенням поділяються на три групи:

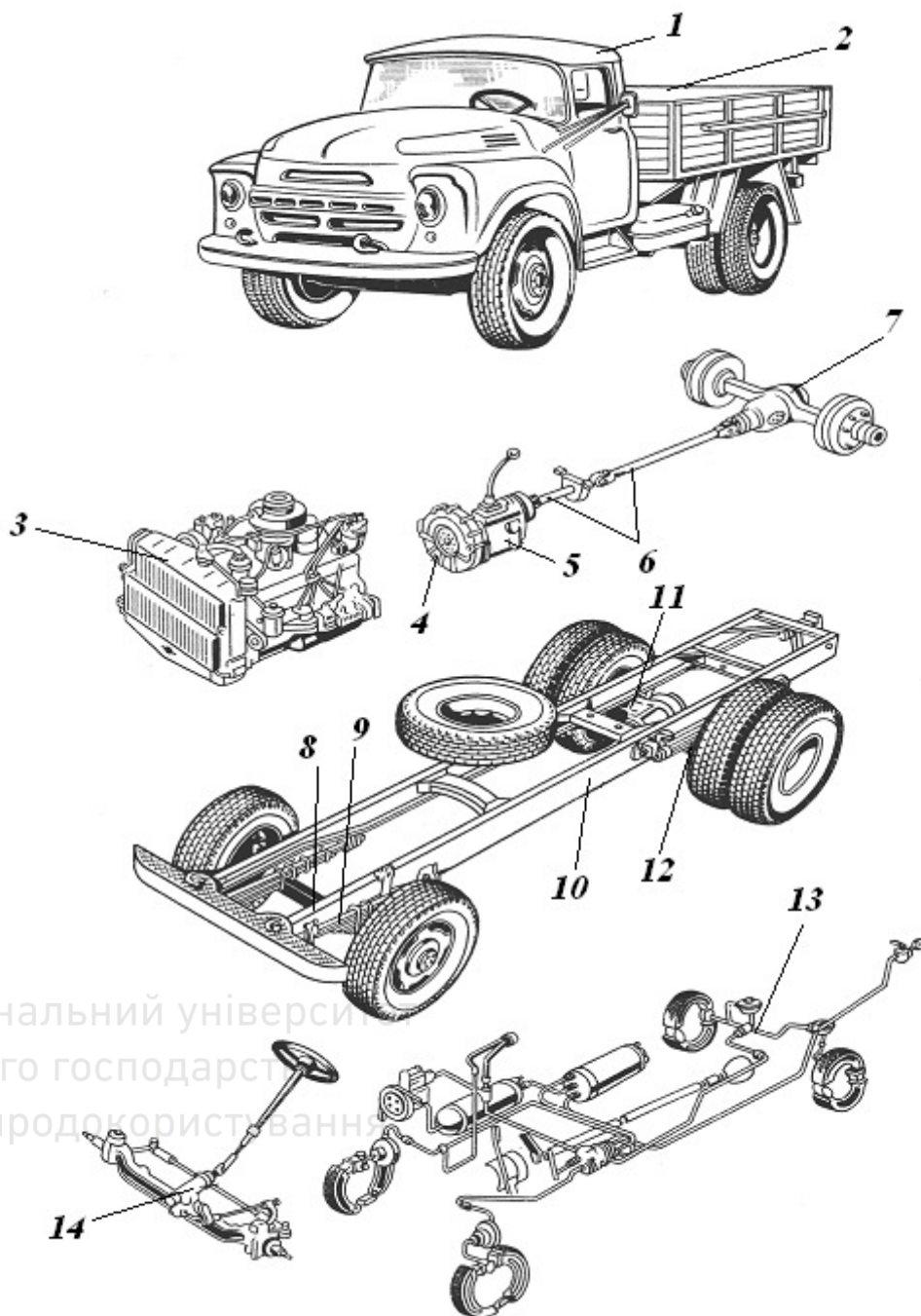
- а) вантажні;
- б) спеціального призначення;
- в) пасажирські (легкові автомобілі та автобуси);

БУДОВА АВТОМОБІЛЯ

Автомобіль складається із чотирьох основних частин: двигуна, кабіни, шасі кузова та спеціального чи робочого обладнання (рис. 4.1).

Рис. 4.1. Основні механізми автомобіля:

1 - кабіна; 2 - вантажна платформа; 3 - двигун; 4 - муфта зчеплення; 5 - коробка передач; 6 - карданна передача; 7 - головна передача; 8, 11 - передній і задній мости; 9, 12 - підвіски мостів; 10 - рама; 13 - гальма; 14 - рульове управління



Двигун призначений для перетворення теплової енергії згоряння палива в механічну роботу. Як правило, на автомобілях встановлюють карбюраторні або дизельні двигуни внутрішнього згоряння.

Кузов призначений для перевезення вантажів та людей. Замість кузова на автомобільному шасі може встановлюватись спеціальне робоче обладнання (кранове, бурове, для приготування бетонних розчинів та ін.).

Кабіна є робочим місцем водія. В ній розміщені важелі та прилади керування автомобілем.

Шасі складається з трьох груп механізмів: трансмісії (силової передачі), ходової частини та механізмів керування.

1. Трансмісія (рис. 4.2, 4.3) призначена для передачі крутного моменту від двигуна на ведучі колеса автомобіля. Вона складається з муфти зчеплення, коробки перемикачів передач (КПП), карданної передачі, головної передачі, диференціала, приводних валів коліс (півосей) та ведучих коліс.

Рис. 4.2.
Схеми трансмісій автомобілів:
а, б - з одним заднім ведучим мостом; в - з переднім і заднім ведучими мостами; г, д - з трьома ведучими мостами

Призначення елементів трансмісії:

а) муфта зчеплення призначена для короткочасного від'єднання колінчастого вала двигуна від КПП та їх плавного з'єднання при перемиканні передач, гальмуванні та зупинці автомобіля;

б) коробка перемикання передач дозволяє змінювати крутний момент та забезпечує рух автомобіля заднім ходом, а також призначена для довготривалого роз'єднання двигуна від трансмісії;

в) карданна передача передає крутний момент між двома валами (КПП – головна передача), під кутом, що змінюється;

г) головна передача збільшує крутний момент, який підводиться карданною передачею та передає його на диференціал під кутом 90^0 ;

д) диференціал розподіляє крутний момент між півсями коліс і дозволяє їм обертатися з різними швидкостями, якщо колеса за однаковий час проходять ділянки шляху різної довжини (на поворотах, при попаданні коліс однієї осі на ділянку дороги з різним коефіцієнтом зчеплення);

е) півосі передають крутний момент від диференціала на ступиці коліс, або безпосередньо на колеса.

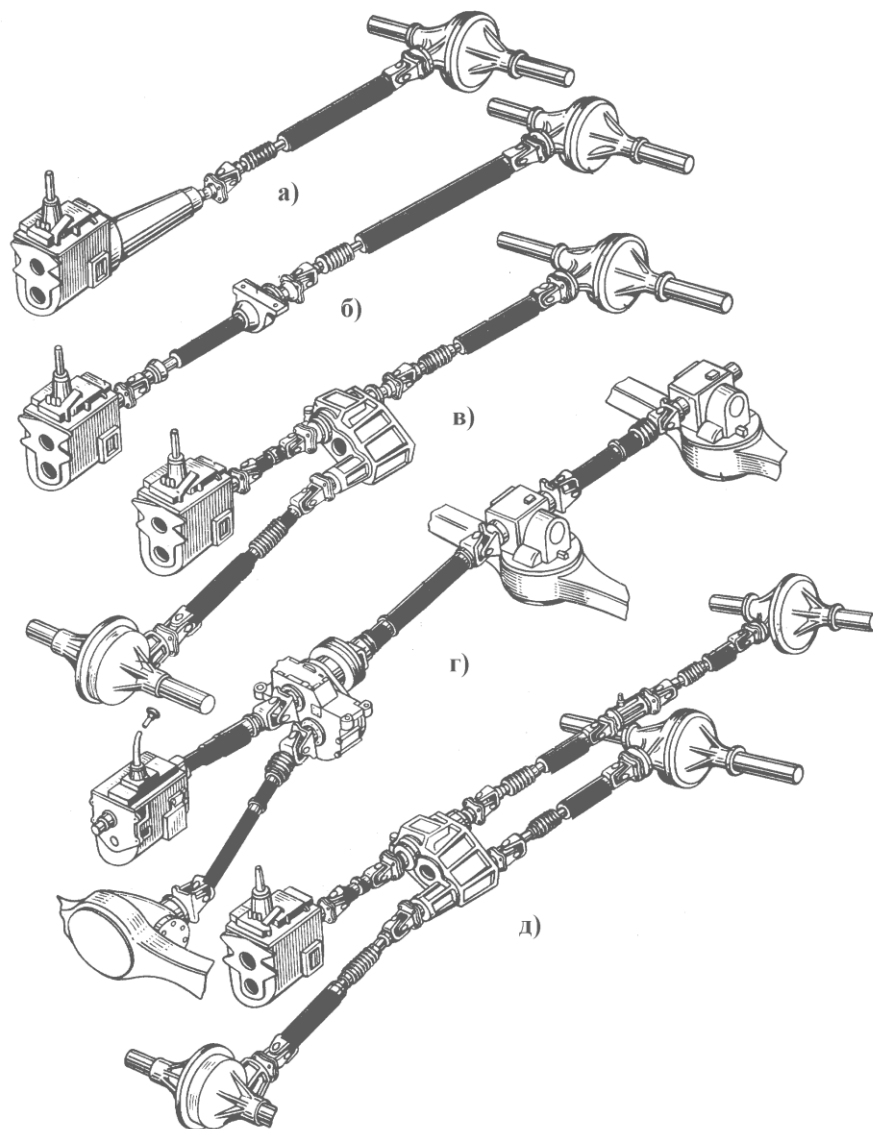
2. Ходова частина – візок, який складається з рами, осей, підвіски (ресори та амортизатори), коліс та ступиць.

Призначення елементів ходової частини:

а) рама є основою для кріплення всіх агрегатів та вузлів автомобіля;

б) осі призначені для кріплення коліс;

в) ресори забезпечують пружний зв'язок між осями та рамою, пом'якшуючи поштовхи, що передаються віссю від дороги;



г) амортизатори гасять коливання ресор;
 д) колесо кріпиться до ступиці та складається з жорсткого елемента (диска з ободом) та пневматичної шини. Шина призначена для забезпечення надійного зчеплення з дорожнім покриттям та пом'якшення поштовхів та ударів.

3. Механізми керування автомобілем: рульове керування, гальмівна система.

Призначення механізмів керування:

а) рульове керування (рис. 4.4) призначене для зміни напрямку руху автомобіля за допомогою повороту його передніх (керованих) коліс. Воно складається із: рульового колеса, рульової колонки з валом, рульового механізму, сошки, повздовжньої та поперечної тяг, рулевих важелів поворотних цапф. На вантажних автомобілях великої вантажопід'ємності встановлюються гідравлічні підсилювачі рульового керування;

б) гальмівна система (рис. 4.5) призначена для зниження швидкості руху автомобіля та утримання його на місці.

Першу функцію виконує колісний гальмівний механізм, керований педаллю, а другу – трансмісійний гальмівний механізм, керований важілем.

За принципом роботи приводи гальм бувають гідравлічні та пневматичні.

Керування гальмівними механізмами здійснюється за наступними схемами:

а) ножний привод керує колісними гальмами всіх коліс, ручний – трансмісійними гальмами;

б) ножний привод керує колісними гальмами всіх коліс, ручний – гальмами задніх коліс, які, таким чином, мають подвійне керування.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Для правильного зображення схеми силової передачі, рульового керування та гальмівної системи необхідно вивчити умовні позначення елементів передач.

2. Порядок виконання розрахункової частини.

Визначити:

а) передаточне число коробки перемикачів передач на заданій передачі:

$$i_{knn} = \frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_3}{z_2} \dots \frac{z_{n+1}}{z_n}, \quad (4.1)$$

де z_1 - число зубів ведучої шестерні;

z_2 - число зубів веденого зубчастого колеса;

б) передаточне число головної передачі:

$$i_{zn} = \frac{z_k}{z_{ш}}, \quad (4.2)$$

де z_k - число зубів веденого зубчастого колеса;

$z_{ш}$ - число зубів ведучої шестерні;

в) загальне передаточне число трансмісії:

$$i_{заг.тр} = i_{knn} \cdot i_{zn}, \quad (4.3)$$

г) частота обертання ведучого колеса:

$$\omega_k = \frac{\omega_{\partial\partial}}{i_{\text{заг.тр}}}, \quad \text{с}^{-1}$$

(4.4)

де $\omega_{\partial\partial}$ - частота обертання вала двигуна, с^{-1} ;

д) швидкість руху автомобіля на заданій передачі:

$$v = \frac{\omega_k D}{2}, \quad \text{м/с} \quad (4.5)$$

де D - діаметр ведучого колеса, м;

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Ознайомитись з описом автомобіля та питаннями техніки безпеки при проведенні лабораторної роботи.

2. Вивчити загальну будову автомобіля.

3. Скласти кінематичні схеми:

а) силової передачі;

б) рульового керування;

в) гальмівної системи.

4. Визначити швидкість руху автомобіля на одній з передач.

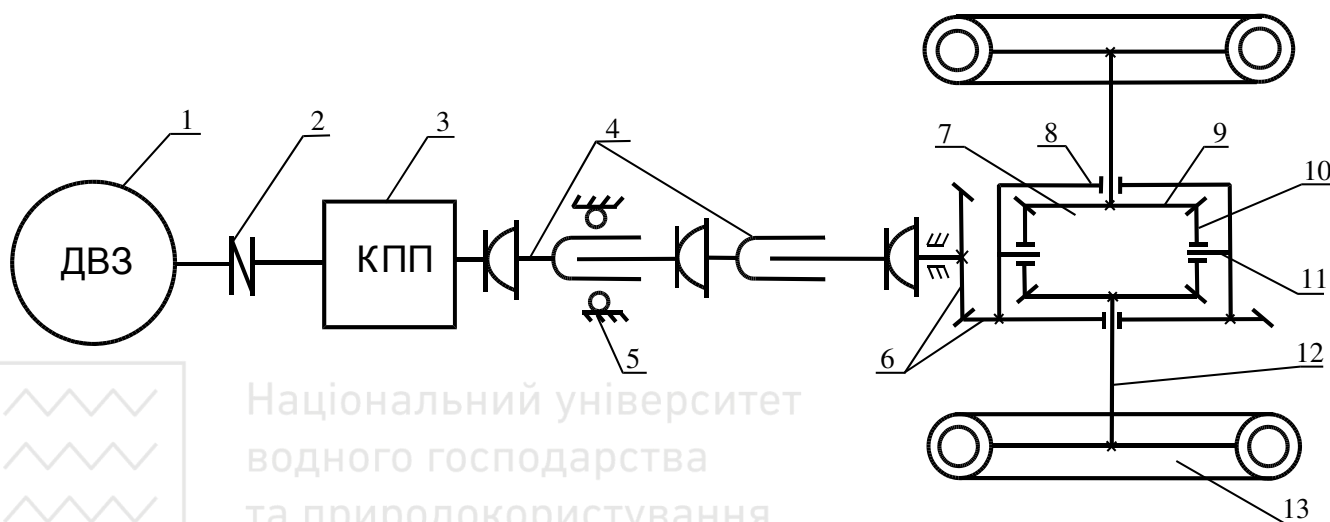


Рис. 4.3. Кінематична схема трансмісії вантажного автомобіля:

1- двигун; 2- муфта зчеплення; 3- коробка перемиї передач; 4- телескопічні карданні вали; 5- проміжна опора; 6- зубчасті колеса головної передачі; 7- диференціал; 8- корпус диференціала; 9- хрестовина; 10- сателіти; 11- зубчасті колеса півосей; 12- півосі; 13- ведучі колеса

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Коротко – будова автомобіля.
2. Кінематична схема трансмісії.
3. Розрахунок швидкості руху автомобіля на одній з передач, згідно варіанта (див. табл. 4.1).

Кількість зубів шестерень в зубчастих передачах трансмісії автомобіля

№	Назва шестерні	Тип шестерні	Число зубів
1.	Шестерня первинного валу коробки передач	Циліндрична з прямими зубами	$z_1=17$
2.	Шестерня 3-ї та 4-ї передач вторинного валу	те ж саме	$z_2=24$
3.	Шестерня 2-ї передачі вторинного валу	те ж саме	$z_3=33$
4.	Шестерня 1-ї передачі та заднього ходу вторинного валу	те ж саме	$z_4=43$
5.	Шестерня 3-ї передачі проміжного валу	те ж саме	$z_5=36$
6.	Шестерня постійного зачеплення проміжного валу	те ж саме	$z_6=43$
7.	Шестерня 2-ї передачі проміжного валу	те ж саме	$z_7=27$
8.	Шестерня заднього ходу мала	те ж саме	$z_8=18$
9.	Шестерня заднього ходу велика	те ж саме	$z_9=22$
10.	Шестерня 1-ї передачі та заднього ходу проміжного валу	те ж саме	$z_{10}=17$
11.	Ведуча шестерня головної передачі	Конічна із спіральними зубами	$z_{11}=6$
12.	Ведена шестерня головної передачі	те ж саме	$z_{12}=40$

Діаметр ведучого колеса $D = 1140$ мм.

Таблиця 4.2

Вихідні дані по варіантах

№ вар.	Передача на якій рухається автомобіль	Частота обертання валу двигуна, s^{-1}	Передаточне число КПП на даній передачі
1	2	3	4
1.	1-а передача	251	$\frac{z_5}{z_1} \cdot \frac{z_4}{z_{10}}$
2.		262	
3.		293	
4.		314	
5.		377	
6.		398	
7.		419	
8.	2-а передача	251	$\frac{z_5}{z_1} \cdot \frac{z_3}{z_7}$
9.		262	
10.		293	
11.		314	
12.		356	
13.		398	
14.		419	

1	2	3	4
15.	3-я передача	251	$\frac{z_5}{z_1} \cdot \frac{z_2}{z_6}$
16.		293	
17.		335	
18.		356	
19.		377	
20.		398	
21.		419	
22.	4-а передача	251	$\frac{z_2}{z_1}$
24.		293	
25.		335	
26.		356	

Питання для самоперевірки



Національний університет
водного господарства
та природокористування

1. На які групи поділяються автомобілі?
2. Назвіть основні частини автомобіля.
3. Для чого призначена трансмісія автомобіля?
4. З яких елементів складається ходова частина автомобіля?
5. Наведіть будову, призначення та роботу диференціала автомобіля?



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота № 5

ТРАКТОРИ

Мета роботи

1. В процесі виконання лабораторної роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальну будову та призначення вузлів, агрегатів та приладів трактора;
 - б) кінематичну схему трансмісії (силової передачі);
 - в) механізми керування трактора.

Обладнання та інструмент

1. Трактор у розрізі.
2. Вимірювальний інструмент.
3. Комплект плакатів.
4. ТСО.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

ОПИС ТРАКТОРА

Трактором називається колісна чи гусенична самохідна машина, призначена для пересування причіпних або навісних дорожніх, землерийних, сільськогосподарських та інших машин і знарядь, при цьому механізми машин, які навішуються чи буксируються можуть приводитися в дію від двигуна трактора через спеціальний вал відбору потужності.

Трактори за призначенням діляться на: сільськогосподарські; промислові; транспортні; спеціальні.

Колісні трактори служать базою для навісних сільськогосподарських машин, а також використовуються для перевезення різноманітних вантажів на тракторних причепах та напівпричепах. Ходовою частиною колісних тракторів (рис. 5.1) є передній міст з керованими 4 та задній міст з ведучими 3 колесами на пневматичних шинах. Передній і задній мости з'єднані між собою рамою від двигуна 6 обертальний момент до ведучих коліс передається через зчеплення, КПП, центральну конічну передачу, диференціал. Муфта ведучих коліс дозволяє їм обертатися з кутовими швидкостями при поворотах чи при русі по нерівній дорозі, колеса проходять не однаковий шлях, копіюючи рельєф місцевості. Будова та принцип роботи диференціалу колісного трактора така ж, як і у автомобіля. Механізм відбору потужності знаходиться з боку чи ззаду.

Трактор Т-010 (рис. 5.1) колісний малогабаритний універсальний, тягового класу 0,2. Двигун внутрішнього згоряння потужністю 7,3 кВт (10 к.с.).

Трансмісія складається з постійно замкнутої сухої муфти зчеплення, коробки передач з двоступінчатою головною передачею і міжколісним диференціалом. Працюючи в маслі одноступінчаті бортові редуктори кріпляться до коробки передач, на якій також встановлений гідравлічний навісний пристрій із зчепленням.

Передній міст - балансирний з керованими колесами. Є світлові і світлосигнальні пристрої, приладовий щиток, два ВВП: передній (незалежний), який приводиться в дію від переднього хвостовика колінчастого валу двигуна, і задній (залежний), що приводиться в дію від коробки передач.

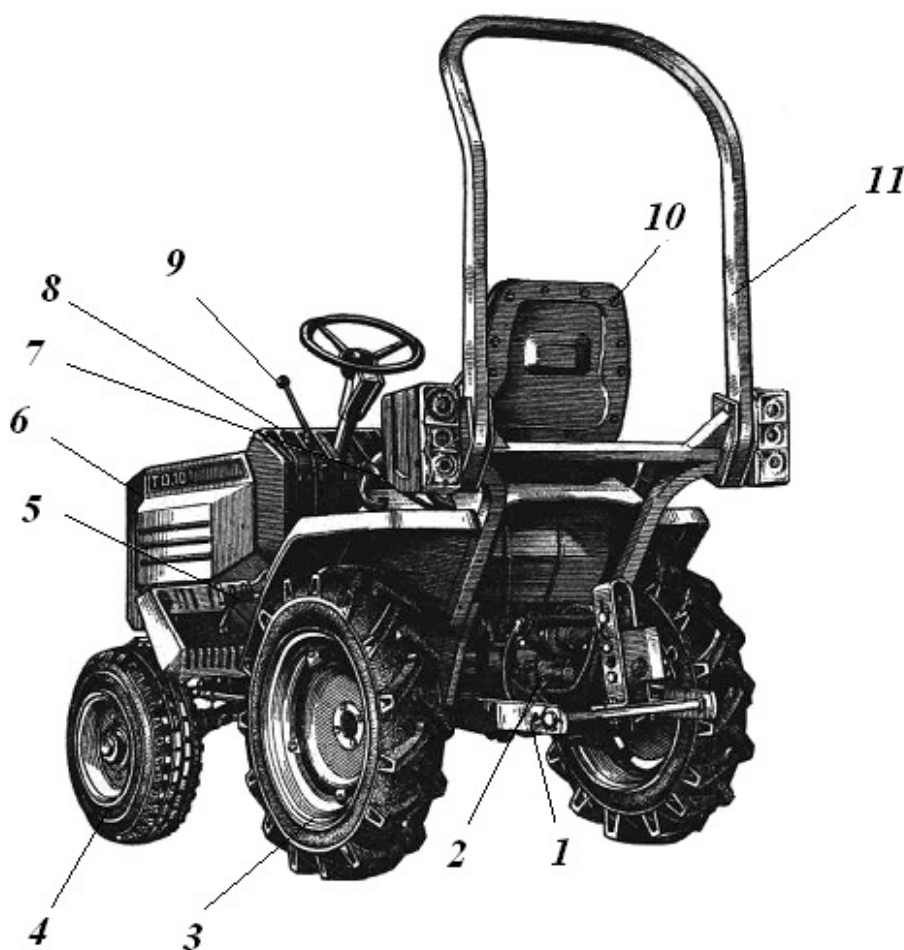
Трактор складається з наступних основних частин: двигуна, силової передачі, ходової частини та механізмів керування.

Гусеничні трактори (рис. 5.2) виготовляють з переднім і заднім розташуванням двигуна з фрикційним і планетарним механізмом повороту. Вони мають принципово однакові конструктивну та кінематичну схеми.

Рис. 5.1. Колісний трактор Т-010:

а - габаритні розміри; *б* - загальний вигляд:

1 - навіска; 2 - вал відбору потужності; 3 - ведучі колеса; 4 - керовані колеса; 5 - педаль муфти зчеплення; 6 - двигун; 7 - рукоятка приводу гідророзподільника задньої навіски; 8 - панель приладів; 9 - важіль управління дросельною заслінкою; 10 - сидіння механізатора; 11 - запобіжна дуга



Двигун призначений для перетворення теплової енергії палива в механічну роботу, що передається трансмісії. На тракторах застосовуються в основному дизельні двигуни внутрішнього згоряння.

Силова передача (трансмісія), трактора являє собою групу механізмів, призначену для передачі обертового моменту від вала двигуна до головних зірочок гусениць. За допомогою механізмів силової передачі відбувається зрушення з місця та зупинка трактора, зміна швидкості руху й тягового зусилля, зміна напрямку руху (уперед, назад); здійснюються або полегшуються повороти трактора.

Силова передача складається з муфти зчеплення, з'єднувального телескопічного вала, коробки зміни передач, центральної передачі, бортових фрикціонів (механізмів повороту), кінцевої передачі (бортівний редуктор), ведучої зірочки гусеничного ланцюга (рис. 5.3).

Муфта зчеплення призначена для короточасного від'єднання колінчастого вала двигуна від первинного вала коробки зміни передач при переключенні передач і при зупинці трактора.

З'єднувальний телескопічний вал призначений для передачі крутного моменту від муфти зчеплення до коробки передач під змінним кутом.

Коробка зміни передач (КПП) призначена для зміни крутного моменту, який передається від двигуна до ведучих зірочок за розміром і напрямком (рух трактора вперед і назад), повного від'єднання працюючого двигуна від головних зірочок, а також для передачі крутного моменту вала відбору потужності трактора для приводу

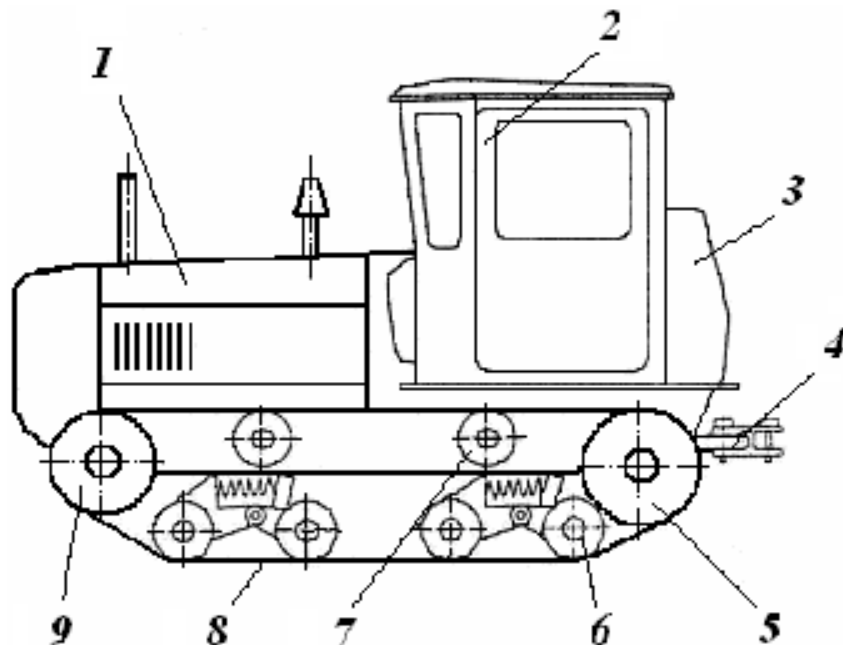
різноманітних механізмів, які агрегатуються з трактором.

Центральна передача призначена для збільшення крутного моменту, що передається від КПП і передачі його на вали приводу бортових фрикціонів під кутом 90° .

Бортові фрикціони призначені для передачі крутного моменту від центральної передачі на бортові редуктори (кінцева передача) та повороту трактора.

Рис. 5.2. Гусеничний трактор:

1 - двигун внутрішнього згоряння, 2 - кабіна, 3 - паливний бак, 4 - причіпний пристрій, 5 - ведуча зірочка, 6 - опорний каток, 7 - підтримуючий каток, 8 - гусениця, 9 - натяжне колесо



Кінцева передача (бортовий редуктор) призначена для передачі крутного моменту від бортових фрикціонів до головних зірочок гусениць. Вона складається з однієї чи двох пар шестерень постійного зачеплення.

Головна зірочка передає рух на гусеницю.

Механізми керування трактора складаються з бортових фрикціонів та гальм:

а) **бортові фрикціони** являють собою багатодискові фрикційні муфти, постійно замкнуті. Включаючи ту чи іншу муфту, відключається одну з головних зірочок гусеничної стрічки і трактор повертає убік відключеної гусениці;

б) **стрічкові гальма** застосовуються при різкому повороті чи повній зупинці трактора, гальмівні стрічки охоплюють барабани фрикціонів, постійно розімкнуті.

Ходова частина гусеничного трактора складається з остова, гусеничних рушіїв і підвіски.

Остов трактора складається з двох повздовжніх балок профільованого прокату, з'єднаних між собою заднім мостом і поперечними брусами в передній і середній частині. На остові кріпляться всі агрегати та механізми трактора, а також його підвіска.

Гусеничні рушії розташовані по обидва боки остова. За рахунок зчеплення з ґрунтом вони забезпечують пересування трактора й одержання необхідного тягового зусилля. Кожний рушій складається з головної зірочки, натяжного колеса, опорних катків, підтримуючих роликів, гусениць.

Гусениця - це замкнутий металевий ланцюг, що складається з окремих ланок, шарнірно сполучених між собою пальцями. Зуби головної зірочки при огинанні її гусеницею входять у зачеплення з цівками гусениці. Зовнішня поверхня гусениці, що стикається з ґрунтом, має ґрунтозачеми - шпори, внутрішня поверхня утворює металевий рейковий шлях, на який спирається остов трактора через опорні катки, ді-

лянка гусениць, що лежить під опорними катками, завдяки шпорам надійно зчеплена з ґрунтом. Підтримуючі ролики обмежують провисання верхньої частини гусениці.

Підвіскою називаються пристрої, що з'єднують остов трактора з опорними катками, які призначенні для передачі вагового навантаження на катки і для створення плавного ходу трактора. Підвіска пом'якшує удари і поштовхи, що сприймаються ходовою частиною. Підвіски є жорсткими, напівжорсткими та еластичними:

а) *напівжорстка підвіска* характеризується тим, що кожний гусеничний рушій являє собою окремий пристрій, усі частини якого зібрані на самостійній рамі й утворюють візок гусениці. Вона складається з рами, до якої знизу кріпляться опорні катки, спереду натяжне колесо з натяжним пристроєм і зверху підтримуючі ролики.

б) *еластична підвіска* характеризується тим, що остов трактора з'єднується з опорними катками через пружні елементи, що забезпечують добру взаємодію гусениці з нерівностями поверхні дороги, плавний хід трактора й ефективну амортизацію поштовхів, що сприймаються гусеничними рушіями при наїзді на різноманітні перешкоди. При такій підвісці остов трактора звичайно спирається на гусеницю за допомогою чотирьох балансирних кареток, що встановлені шарнірно на цапфах кінців поперечних брусів, які закріплені на рамі.

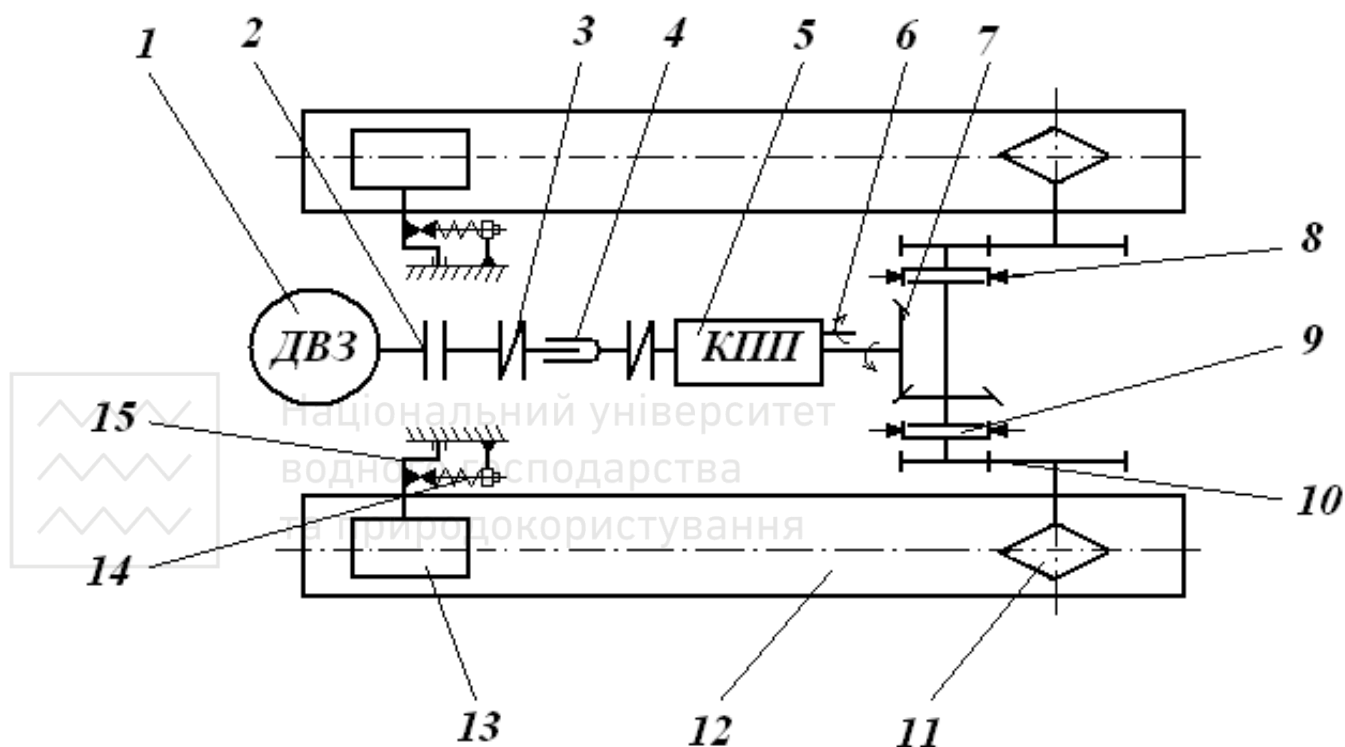


Рис. 5.3. Кінематична схема гусеничного трактора:

1 - двигун внутрішнього згоряння, 2 - муфта зчеплення, 3 - еластична муфта, 4 - телескопічний вал, 5 - коробка перемиї передач, 6 - вал відбору потужності, 7 - шестерні центральної передачі, 8 - гальма, 9 - бортовий фрикціон, 10 - шестерні кінцевої передачі (бортовий редуктор), 11 - ведуча зірочка, 12 - гусениця, 13 - натяжне колесо, 14 - пружина, 15 - колінчатий вал.

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

Розрахункова частина виконується в наступному порядку:

1. Визначити $i_{m.zaг}$ - загальне передаточне число трансмісії на одній з передач

$$i_{m.zaг} = i_{к.п.п.} \cdot i_{ц.п.} \cdot i_{к.п.}, \quad (5.1)$$

де $i_{к.п.п.}$ - передаточне число коробки переміни передач на одній з передач;

$i_{ц.п.}$ - передаточне число центральної передачі;

$i_{к.п.}$ - передаточне число кінцевої передачі (бортовий редуктор).

2. Визначити швидкість пересування трактора на одній з передач, V_n

$$V_n = \frac{\omega_{зip} \cdot D}{2} \quad (5.2)$$

де D - діаметр ділильного кола ведучої зірочки.

$$D = \frac{t}{\sin \frac{180}{z}} \quad (5.3)$$

де t - крок ланки гусеничного полотна, м;

z - число зубів зірочки;

$\omega_{зip}$ - кутова швидкість головної зірочки, рад/с.

$$\omega_{зip} = \frac{\omega_{\partial в}}{i_{m.zaг}} \quad (5.4)$$

де $\omega_{\partial в}$ - кутова швидкість колінчатого вала двигуна, рад/с;

$$\omega_{\partial в} = 2\pi n \quad (5.5)$$

де n - частота обертання колінчатого вала двигуна, с⁻¹.

3. Визначити тягове зусилля трактора, кН

$$T = \frac{M_{кр} \cdot i_{m.zaг}}{r_3}, \quad (5.6)$$

де $M_{кр}$ - крутний момент двигуна, Кн · м;

r_3 - радіус ведучої зірочки гусениці, м.

$$M_{кр} = \frac{N_{\partial в}}{\omega_{\partial в}}, \quad (5.7)$$

де $N_{\partial в}$ - потужність двигуна, кВт;

$$r_3 = \frac{D}{2}. \quad (5.8)$$

4. Визначити середній питомий тиск на ґрунт, Па

$$\rho = \frac{G}{2bL}, \quad (5.9)$$

де G - вага трактора, Н;

b - ширина гусениці, м;

L - довжина опорної поверхні гусениці, м.

$$G = mg, \quad (5.10)$$

де m - маса трактора, кг;

g - прискорення вільного падіння, м/с².

ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Ознайомитися з описами тракторів.

2. Вивчити загальну будову колісного та гусеничного тракторів.

3. Скласти кінематичну схему силової передачі (трансмисії).

4. Визначити основні параметри трактора, які необхідні для розрахунку: крок ланцюга, ширину гусениці, довжину опорної частини, передаточне число центральної передачі, передаточне число бортового редуктора.

Таблиця 5.1

Вихідні дані по варіантах

№ вар.	Передаточне число коробки переміни передач	Маса трактора т, кг	Частота обертання колінчастого вала двигуна, n , с ⁻¹	Передача, на якій рухається трактор ДТ-75
1	2	3	4	5
1	3,37	3500	33,3	1 -ша передача
2		3600	31,7	
3		3700	30,0	
4		3800	28,3	
5	3,01	3500	33,3	2-га передача
6		3600	31,7	
7		3700	30,0	
8		3800	28,3	
9	2,71	3500	33,3	3-я передача
10		3600	31,7	
11		3700	30,0	
12		3800	28,3	
13	2,43	3500	33,3	4-га передача
14		3600	31,7	
15		3700	30,0	
16		3800	28,3	

1	2	3	4	5
17	2,18	3500	33,3	5-а передача
18		3600	31,7	
19		3700	30,0	
20		3800	28,3	
21	1,99	3500	33,3	6-а передача
22		3600	31,7	
23		3700	30,0	
24		3800	28,3	
25	1.60	3500	33,3	7-а передача
26		3600	31,7	
27		3700	30,0	
28		3800	28.3	
25	3,91	3500	33,3	7-а передача
26		3600	31,7	
27		3700	30,0	
28		3800	28.3	



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення, загальну будову та призначення вузлів, агрегатів та приладів трактора.
2. Наведіть кінематичну схему трансмісії (силової передачі) трактора та охарактеризуйте її основні елементи.
3. Наведіть механізми керування трактора та дайте коротку характеристику.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота № 6

НАВІСНІ ПЛУГИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про навісні плуги;
 - б) загальну будову навісних плугів та їх робочий процес.
 - в) підготовку до роботи напівначіпного плуга ПЛ-5-35 та начіпного плуга ПЛН-3-35.
2. Провести вимірювання основних параметрів навісних плугів.

Обладнання та інструмент:

1. Лабораторна установка “Навісний плуг”.
2. Плакати, вузли та деталі навісних плугів.
3. Вимірювальний інструмент: кутник, лінійка.



Національний центр
водного господарства
та природокористування

ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ

Плуги призначені для основного обробітку ґрунту - оранки, мета якої полягає у створенні сприятливих умов для розвитку сільськогосподарських рослин. Обробіток ґрунту поліпшує повітряний і водний режими, сприяє життєдіяльності ґрунтових бактерій та знищує бур'яни. Оранка включає розпушування і перевертання орного шару ґрунту.

Плуги поділяють: *за призначенням* — на загального призначення, спеціальні (садові, плантажні, чагарниково-болотні, лісові та ін.) та плуги розпушувачі, які не перевертають скибу; *за типом робочих органів* — на лемішні, безполицеві й дискові; *за кількістю корпусів* - на одно-, дво-, три-, чотири-, п'яти-, шести-, семи-, восьми-, дев'ятикорпусні; *за способом з'єднання з тракторами* - на начіпні, напівначіпні і причіпні. Найбільш поширені начіпні та напівначіпні плуги загального призначення.

Начіпні плуги мають значні переваги перед причіпними. Вони менш металомісткі, простіші за будовою, дешевші у виготовленні, зручніші в експлуатації, не потребують для обслуговування причіплювача. Орний агрегат з начіпним плугом більш маневрений і забезпечує вищу продуктивність. Ремонт начіпного плуга та його технічне обслуговування простіші, ніж причіпного.

Начіпний плуг ПЛН-5-35 загального призначення (рис. 6.1) складається з рами 5, корпуса 8, передплужників 7, дискового ножа, опорного колеса з регулювальним гвинтом, причепа 9 для борін.

Рама плуга є основою, до якої прикріплені всі робочі органи, опорне колесо та пристрої - начіпний і для причіплювання борін.

Робочими органами плуга є дисковий ніж, передплужник і корпус. Корпус складається з лемеша, полиці і польової дошки. Всі ці деталі прикріплені до башмака, а башмак - до стовби.

Опорне колесо підтримує плуг у робочому положенні, забезпечуючи стійкість його ходу. Зміною положення колеса по висоті регулюють глибину оранки.

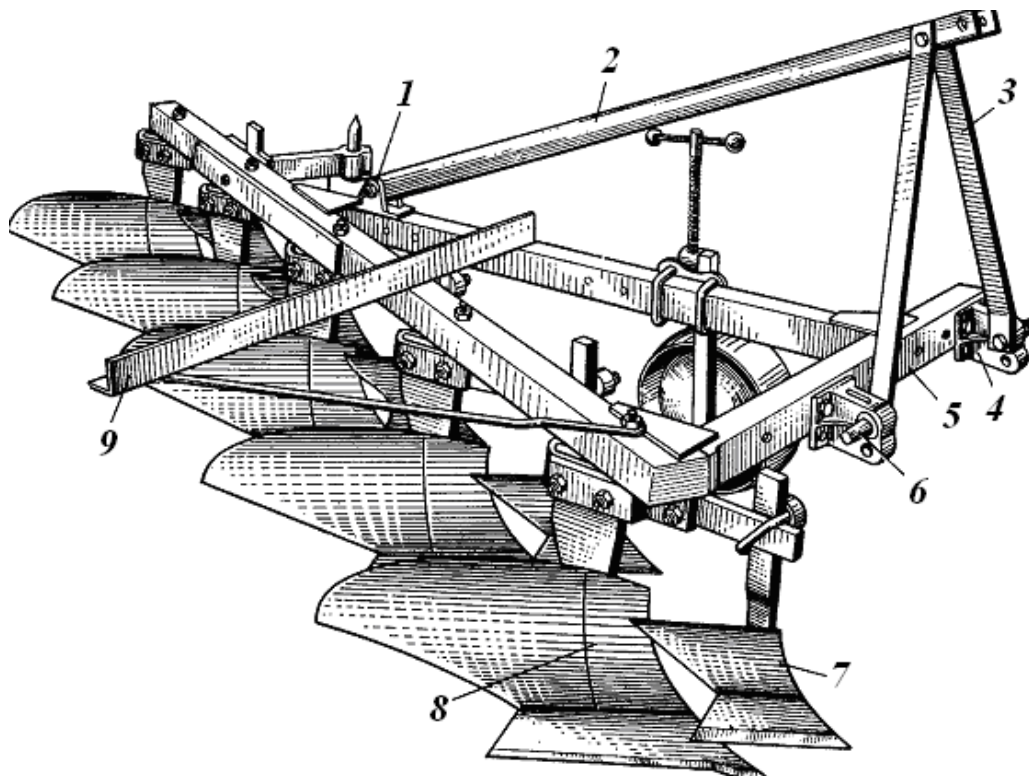
У транспортне положення начіпний плуг переводять гідравлічною системою трактора, а в робоче він опускається під дією своєї ваги.

Напівначіпний плуг загального призначення ПТК-9-35 (рис. 6.2) складається з рами, опорних, транспортних коліс, дев'яти корпусів 8, дев'яти передплужників 9, дискового ножа, гідравлічної системи з маслопроводами 4 і гідроциліндрами, транспортного механізму 3, начіпного пристрою 7 та сигнальних щитків 1.

Рис. 6.1.

Плуг начіпний п'ятикорпусний ПЛН-5-35:

1, 4 - кронштейни; 2 - розкід; 3 - стояк; 5 - рама; 6 - палець; 7 - передплужник; 8 - корпус; 9 - причіп для борін.



Рама складається з основного 2, поздовжнього 5 і поперечного 6 брусів, шарнірно з'єднаних між собою. Поперечний брус може переміщатися по поздовжньому в межах упорів, що є на ньому. Цим досягають регулювання положення начіпного пристрою відносно польового обрізу першого корпусу плуга.

Транспортний механізм з колесами на пневматичних шинах призначений для переведення плуга гідроциліндрами у транспортне і робоче положення.

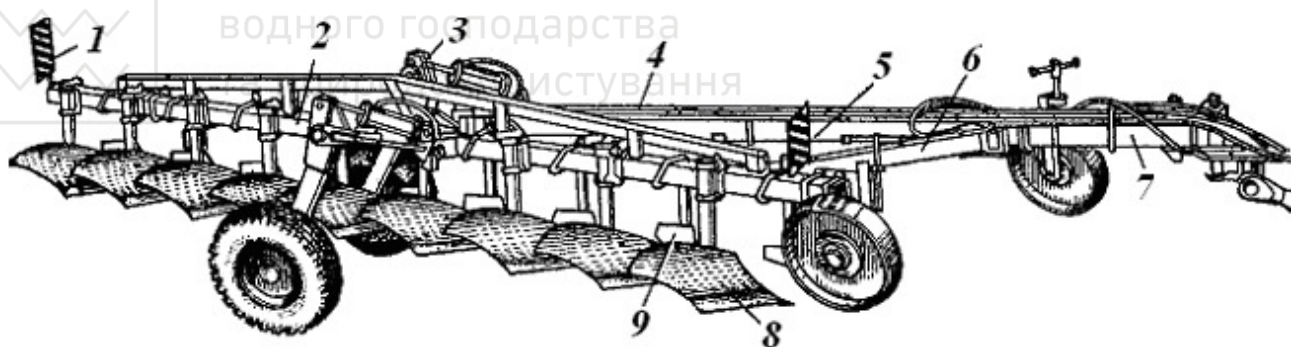


Рис. 6.2. Плуг напівначіпний дев'ятикорпусний ПТК-9-35:

1 - сигнальний щиток; 2 - основний брус; 3 - транспортний механізм; 4 - маслопроводами; 5 - поздовжній брус; 6 - поперечний брус; 7 - начіпний пристрій; 8 - корпус; 9 - передплужник.

РОБОЧІ ОРГАНИ ПЛУГА

Ножі призначені для підрізування скиби у вертикальній площині. Ножі бувають *дискові* (застосовують на тракторних плугах загального призначення) та *черес-*

лові - застосовують на плантажних, чагарниково-болотних та лісових плугах.

Дисковий ніж (рис. 6.3) - це сталевий диск 1, закріплений на осі 11, яка на шарикопідшипниках 13 встановлена в консолі 5. Остання шарнірно приєднана до колінчастого стояка 7. Стояк ножа кріпиться до рами хомутом 10 з накладкою 8, підкладкою 9. Таке кріплення стояка дає можливість встановлювати ніж на певній висоті, а також пересувати його вздовж та впоперек рами (повертанням колінчастого стояка).

Лезо дискового ножа термічно оброблене і заточене. Товщина кромки леза не повинна перевищувати 0,5 мм. Для запобігання збільшенню загального опору плуга ножі повинні заточуватись, (опір гострого дискового ножа становить 10—12 % опору корпусу плуга).

Чересловий ніж (рис. 6.4) має лезо 1, обух 2 і тримач 3. Лезо з обухом нагадує клин з кутом між щокми 10—15°. Лезо ножа загартовують, а потім заточують з боку, протилежного стінці борозни. На деяких плугах череслові ножі мають увігнуті леза.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Рис. 6.3. Дисковий ніж:

1 - диск; 2 - шайба; 3 - гайка; 4 - ковпак; 5 - консоль; 6 - корончата шайба; 7 - стояк; 8 - накладка; 9 - підкладки; 10 - хомут; 11 - вісь; 12 - ущільнення; 13 - шарикопідшипник

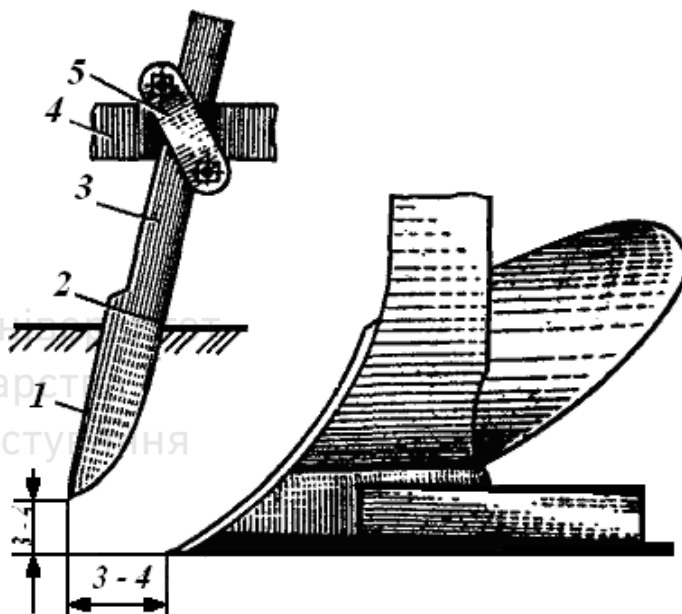
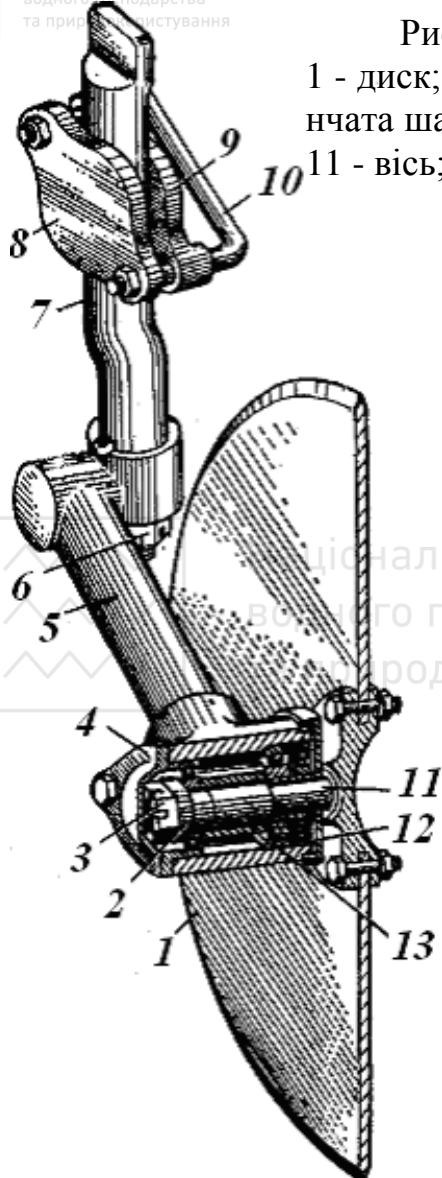


Рис. 6.4. Чересловий ніж:

1 - лезо; 2 - обух; 3 - тримач; 4 - рама плуга; 5 - хомут з накладкою

Закріплюють чересловий ніж до рами стяжним хомутом з накладкою 5. Опір череслового ножа становить 25 - 30 % опору корпусу плуга.

Леміш призначений для підрізування скиби в горизонтальній площині і спрямування її на полицю. Застосовують трапеціє- й долотоподібні лемеші.

Трапецієподібний леміш (рис. 6.5, а) за формою нагадує трапецію і має прямолінійне лезо 2. Знизу на лемеші є потовщення 1, яке називається магазином. За-

пас сталі в магазині призначений для відновлення форми й розмірів лемеша після його спрацювання (запас сталі дає можливість три-чотири рази відтягувати лезо лемеша). Одним стандартним лемешем без ковальської обробки можна зорати в середньому 12 - 15 га.

Долотоподібний леміш (рис. 6.5, б) порівняно з трапецієподібним складніший за формою. Він має витягнутий долотоподібний носок 5 з потовщенням. Долотоподібні лемеші забезпечують більшу рівномірність глибини оранки і застосовуються на плугах, призначених для обробки важких ґрунтів. На плугах для оранки сухих цілинних та інших твердих ґрунтів встановлюють долотоподібні лемеші з привареною щогою.

Плуг із затупленими лемешами погано заглиблюється в ґрунт, тому їх виготовляють такими, самозагострюються. Вони з тильного боку, знизу вздовж різальної кромки, наплавлені сормайт № 1. Ширина напавленої смуги на носку долотоподібного лемеша становить 55—65, а товщина—1,7 мм. Наплавлені лемеші працюють у 5—10 разів довше від звичайних долотоподібних.

Самозагострювальні лемеші випускає промисловість. Сормайт на лемеші можна наплавляти і в майстернях господарств, де є газозварювальне й ковальське обладнання.

Виготовляють лемеші із спеціальної лемішної сталі (Л-53, Л-65). Носок і лезо лемеша на ширину від 20 до 45 мм загартовують і відпускають. Леза лемешів заточують до товщини не більше 1 мм. Кут заточування не повинен перевищувати 40°.

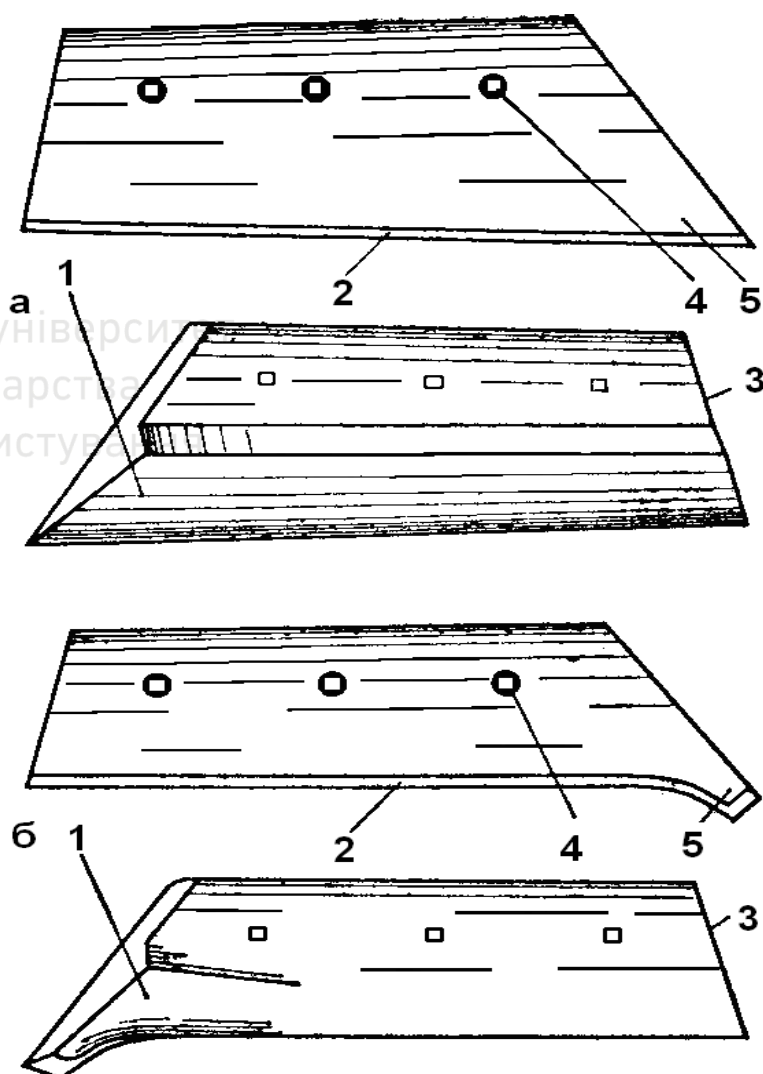
Рис. 6.5. Типи лемешів: *а* - трапецієподібний; *б* - долотоподібний;

1 - магазин; 2 - лезо; 3 - крило; 4 - отвір з потаєм; 5 - носок.

Опір лемеша становить близько 50 % опору корпусу плуга.

Це означає, що від стану леза й робочої поверхні лемеша в значній мірі залежить загальний опір плуга, а тому лемеші своєчасно відтягують і заточують. З практики відомо, що при затупленні леза лемеша до товщини 2 мм опір плуга збільшується на 15—24 %, а при затупленні до товщини леза 3,5 - 4 мм - на 40 - 60 % порівняно до опору плугів з лемешами, які мають різальні кромки товщиною 1 мм.

Полиця призначена для розкришування та перевертання скиби, яка надходить з лемеша. За формою робочої поверхні полиці (рис. 5.6) поділяються на цилінд-



ричні, культурні, напівгвинтові та гвинтові. Кожна з них по-різному перевертає і розкришує скибу. Застосовуються для оранки староорних і слабозв'язних ґрунтів.

Гвинтова полиця добре перевертає скибу, але дуже мало розкришує її. Такі полиці теж не знайшли широкого застосування на тракторних плугах вітчизняного виробництва.

Напівгвинтова полиця добре перевертає скибу, але недостатньо її розкришує. Такі полиці застосовують на чагарниково-болотних плугах і на плугах, призначених для оранки цілини.

Виготовляють полиці із тришарової сталі або із сталі Ст. 2, яку з обох боків цементують на глибину 1,5 - 2 мм, а потім загартовують.

Леміш і полицю кріплять до башмака. Крім лемеша й полиці до башмака кріпиться польова дошка, що схожа на прямокутну пластинку, задній кінець її загартований. Башмак кріпиться до стовби і весь цей вузол називається **полицевим корпусом плуга**. Залежно від типу полиці розрізняють циліндричні, культурні (рис. 6.7, а), напівгвинтові (рис. 6.7, б) та гвинтові корпуси. В нашій країні застосовують в основному культурні і напівгвинтові корпуси.

Культурні корпуси бувають звичайні і швидкісні. Звичайні застосовують для оранки на швидкості до 2 м/с, а швидкісні - до 3,3. Особливістю швидкісного корпусу є те, що його поверхня більш похилена, а кут між лезом лемеша і стінкою борозни менший, ніж у звичайних корпусах.

Рис. 6.6. Типи полиць:

а - циліндрична; б - культурна; в - напівгвинтова; г - гвинтова.

Полиці виготовляють як одну деталь 7 (рис. 6.6, б) або як дві - груди 4 (рис. 6.6, а) і крило 2. Для забезпечення кращого обертання скиби до полиці приєднують перо 6 (рис. 6.6, б).

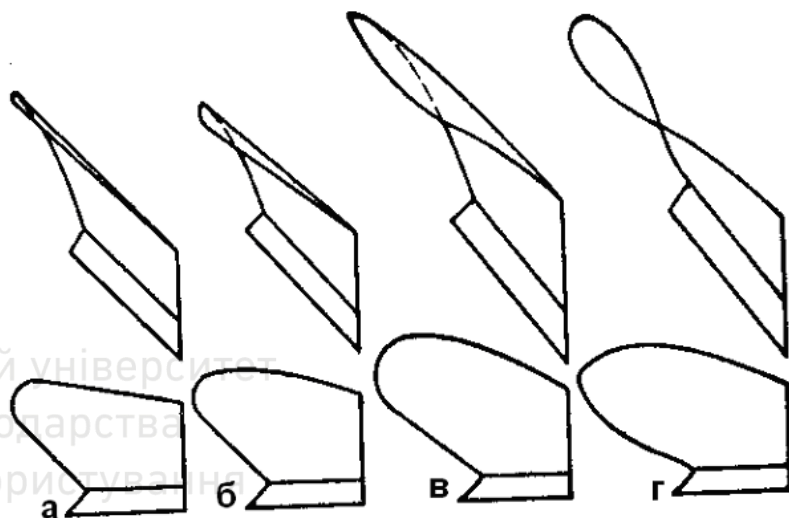
Крім полицевих, плуги обладнують безполицевими корпусами, вирізними, з висувними долотами, дисковими і комбінованими.

Безполицевий корпус (рис. 6.7, в) застосовують при глибокому розпушуванні ґрунту без обертання скиби. В нього замість полиці встановлені розширювач 9 лемеша і щиток 8, який захищає стовбу від стирання. Леміш прикріплений до стовби так, що кут між лезом лемеша та стінкою борозни значно більший, ніж культурних корпусів, і дорівнює 70° .

Циліндрична полиця добре розкришує скибу, але недостатньо її перевертає. Тепер на тракторних плугах такі полиці не застосовують.

Полиця культурного типу добре розкришує скибу, а в поєднанні з передплужниками перевертає її.

Вирізний корпус (рис. 6.7, г) призначений для оранки підзолистих ґрунтів з глибоким підзолистим горизонтом з одночасним його поглибленням на 4 - 5 см. Корпус має два лемеші 1 і 10, між якими є проміжок. При роботі такого корпусу



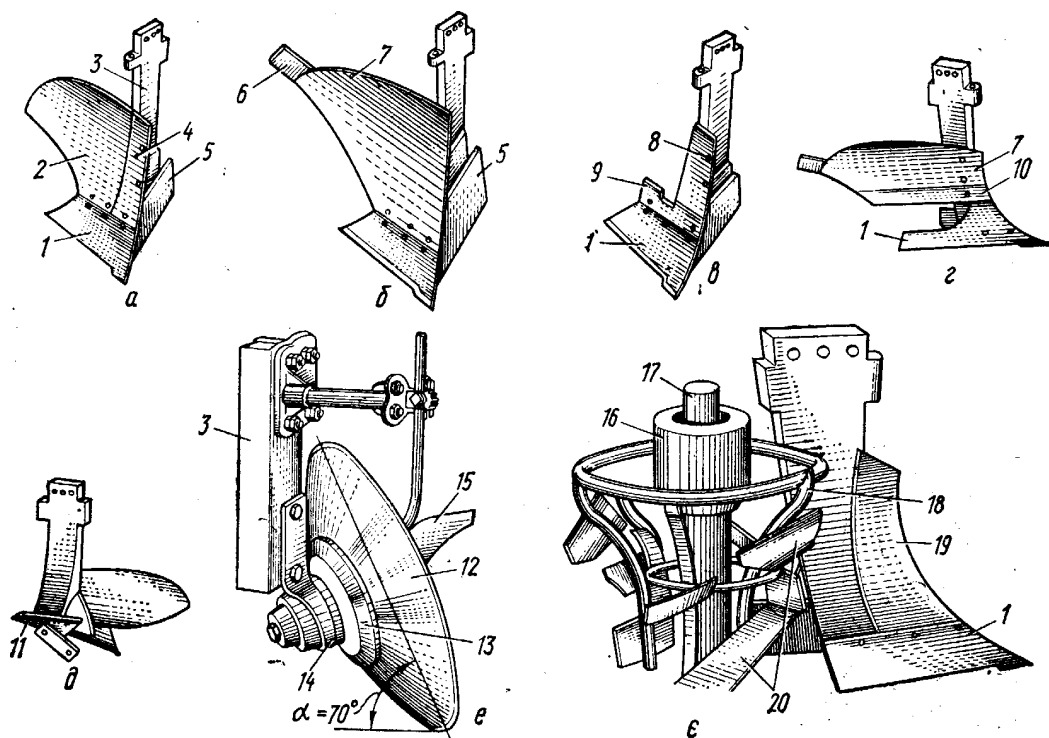
нижня частина скиби, підрізана нижнім лемешем 1, проходить через цей проміжок без обертання. Верхня частина скиби, підрізана верхнім лемешем 10, спрямовується на полицю 7, розкришується, обертається і вкладається на попередню розпушену борозну.

Рис. 6.7.
Типи корпусів плуга:

а - полицевий культурний; *б* - полицевий напівгвинтовий; *в* - безполицевий; *г* - вирізний; *д* - з висувним долотом; *е* - дисковий; *є* - комбінований:

1 - леміш; 2 - крило; 3 - стовба; 4 - груди полиці; 5 - польова дошка;

6 - перо полиці; 7 - полиця; 8 - щиток; 9 - розширювач; 10 - верхній леміш; 11 - долото; 12 - диск; 13 - шпindel з фланцем; 14 - кронштейн; 15 - чистик; 16 - корпус ротора; 17 - вал; 18 - ротор; 19 - укорочена полиця; 20 - лопатки.



Корпус з висувним долотом (рис. 6.7, д) використовують для оранки твердих ґрунтів та ґрунтів, засмічених камінням. У цього корпуса з польового боку до стовби прикріплене висувне долото 11 так, що його носок виступає над ножем лемеша на 2—3 см. Це долото забезпечує добре заглиблення корпуса на твердих ґрунтах і запобігає поломці лемеша при стиканні з камінням. Висувне долото в міру спрацювання висувається.

Дисковий корпус (рис. 6.7, е) призначений для оранки перезволожених важких ґрунтів. Він обладнаний сферичним диском із заточуваною різальною кромкою. Закріплений диск 12 на фланці шпинделя 13, який обертається на конічних підшипниках, встановлених в кронштейні 14, закріпленому на стовбі 3. Біля диска розміщений чистик 15. Диск встановлений так, що площа його різальної кромки з напрямком руху плуга утворює кут 40—45°, а з дном борозни—70°. Ширина захвату корпуса з діаметром диска 710 мм дорівнює 300 мм. Застосовують диски діаметром 760 і 810 мм. Заглиблюються вони на 25 - 35 см.

Комбінований корпус (рис. 6.7, є) призначений для оранки з інтенсивним розпушуванням скиби важких ґрунтів. На корпусі встановлено леміш 1 і укорочену полицю 19, а на місці її крила розміщується ротор 18 з лопатками 20. Ротор має форму зрізаного конуса і обертається з частотою 4,5 - 8,5 с⁻¹. При роботі комбінованого корпуса скиба, що сходить з укороченої полиці, лопатками ротора інтенсивно розпушується і одночасно відкидається в борозну.

Передплужник (рис. 6.8) служить для вирізування і скидання на дно сумі-

жної борозни верхньої частини скиби. Цим забезпечується краще приорювання рослинних решток з поверхні поля, а також внесених органічних добрив і поліпшується перевертання основної скиби.

Передплужник вирізує скибу землі з лівого боку основної скиби на глибину 7 - 12 см і на ширину, що становить $\frac{2}{3}$ ширини захвату основного корпусу.

За будовою передплужник нагадує основний корпус і складається з лемеша 1, полиці 2 і стовби 3. Леміш передплужника трапецієподібної форми, виготовлений з лемішної сталі та термічно оброблений, як і леміш основного корпусу. Полиця передплужника має робочу поверхню культурного типу, виготовляється із сталі і, як і полиця основного корпусу, термічно оброблена.

На стовбі є кілька отворів, у які вставляють фіксатор 4 під час регулювання висоти встановлення передплужника. Кріпиться передплужник до рами перед основним корпусом тримачем 6 і хомутом 5.

Грунтопоглиблювач (рис. 6.9) призначений для розпушування підорного шару ґрунту 6-15 см, складається з розпушувальної лапи 3, стояка 1 і кронштейна 2. Встановлюють грунтопоглиблювач за корпусом плуга та кріплять до спеціального кронштейна стовби корпусу плуга двома болтами. Наявність семи отворів у стояку грунтопоглиблювача дає можливість встановити його на глибину розпушування 3, 6, 9, 12 і 15 см.

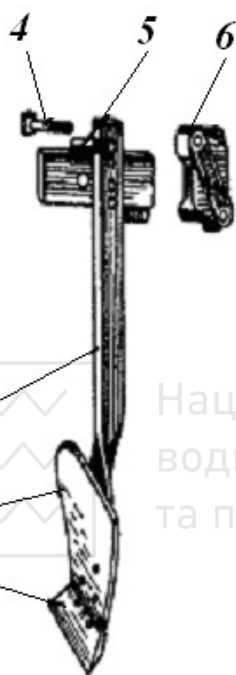


Рис. 6.8. Передплужник:
1 - леміш; 2 - полиця; 3 - стовба; 4 - фіксатор; 5 - хомут; 6 - тримач

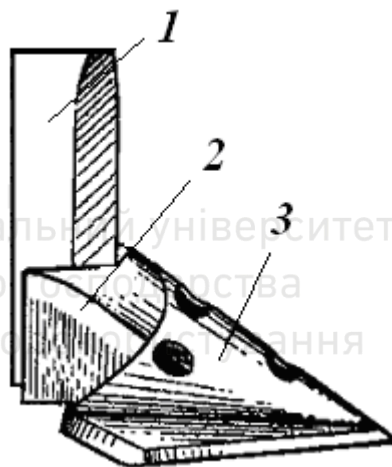


Рис. 6.9. Грунтопоглиблювач:
1 - стояк; 2 - кронштейн; 3 - розпушувальна лапа

ДОПОМІЖНІ ЧАСТИНИ ПЛУГА

Крім робочих органів, плуг складається із допоміжних частин. Основними з них є рама, опорні і ходові колеса з регульовальними механізмами, начіпний пристрій, причіп у причіпних плугів, пристрій для приєднання борін та ін.

Рами бувають зварні і розбірні. На начіпних плугах застосовують зварні рами (рис. 6.10) з кількох трубчастих брусів прямокутної форми. Рама є основою плуга, до якої прикріплюють його робочі органи та інші частини. Розбірні рами застосовують на напівначіпних і причіпних плугах.

Опорні колеса призначені для підтримання рами плуга в певному положенні. Опорне колесо (рис. 6.11) має гвинтовий механізм, що складається з стояка 9, гвинта 7, гайки 8 і тримача 4. Саме колесо має металевий обід 10 і закріплене

болтами на маточині 1, що на шарикопідшипниках 2 встановлена на півосі 4. Ущільнення підшипників досягається спеціальними ковпаками 3.

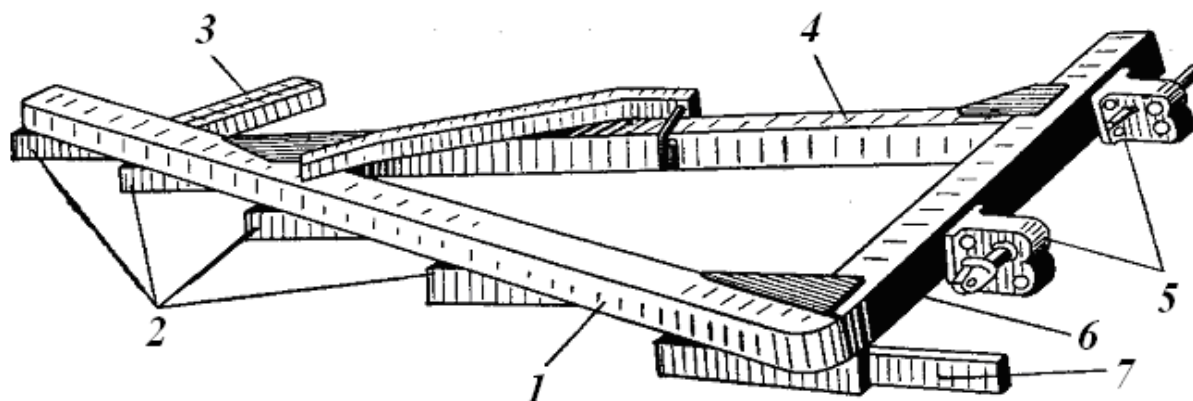


Рис. 6.10. Плоска зварна рама начіпного п'ятикорпусного плуга:
1 - брус; 2 - штаби (гряділі); 3 - кронштейн для кріплення ножа; 4 - поздовжній брус;
5 - кронштейн; 6 - поперечний брус; 7 - консоль для кріплення передплужника

Гвинтовим механізмом можна опорне колесо переміщувати відносно рами, чим досягається регулювання глибини оранки.

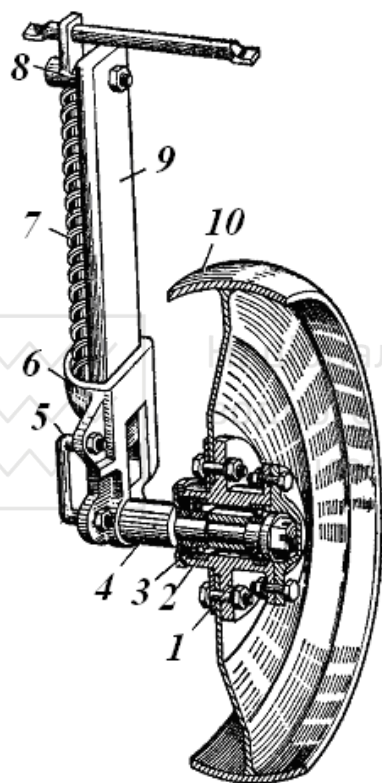


Рис. 6.11. Опорне колесо:
1 - маточина, 2 - шарикопідшипник;
3 - ковпак; 4 - піввісь; 5 - хомут; 6 - три-
мач; 7 - гвинт; 8 - гайка; 9 - стояк; 10 - обід

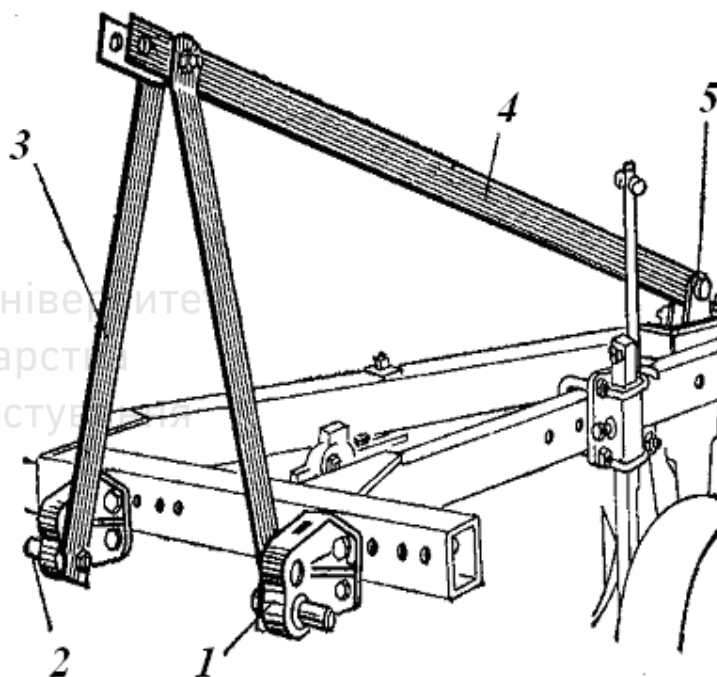


Рис. 6.12. Начіпний пристрій
плуга ПЛН-5-35:

1 - кронштейн; 2 - палець; 3 - стояк;
4 - розтяжка; 5 - кронштейн.

Ходові колеса призначені для підтримання плуга в транспортному положенні, а також в роботі, коли колесо переміщується по незораному полю.

Начіпний пристрій призначений для приєднання начіпного чи напівначіпного плуга до начіпної системи трактора (рис. 6.12). Він складається з двох стояків 3, розтяжки 4 з отвором в передній частині і пальців 2, закріплених на кронштейнах 1. Залежно від того, з яким трактором плуг агрегатують, кронштейни з пальцями переставляють на поперечній балці рами плуга.

Підготовка плугів до роботи

Підготовка плугів до роботи здійснюється на спеціальних майданчиках з покриттям або на звичайному і ущільненому ґрунті. Спочатку перевіряють комплектність та справність усіх складальних одиниць, надійність затяжки гайок болтових з'єднань. Особливу увагу приділяють стану робочих органів. Плуг вважають підготовленим до роботи, якщо:

- робоча поверхня корпусу без западин і опуклостей;
- перехід від лемеша до полиці плавний, а стик лемеша з полицею щільний (зазор між ними до 1 мм);
- леміш не виступає над полицею більше як на 2 мм, кут його заточування становить 40° , а товщина леза - не більше 1 мм;
- головки болтів кріплення лемеша, полиці й польової дошки до башмака лежать на одному рівні з робочою поверхнею, а леміш, полиця та польова дошка щільно прилягають до башмака;
- польові обрізи лемеша й полиці лежать в одній вертикальній площині, відхилення від якої в бік борозни у верхній частині не перевищують 10 мм;
- польова дошка встановлена так, що її передній кінець розміщується вище від опорної площини не менше як на 10—12 мм і відхиляється від стінки борозни на 5-10 мм;
- робоча поверхня передплужника без западин та опуклостей, полиця і леміш щільно дотикаються (зазор у місцях дотику до 1 мм);
- консоль дискового ножа повертається на стояку на 20° , а переміщення по висоті не перевищує 3 мм;
- диск обертається на шарикопідшипниках, ущільнення не пропускає масло;
- ножі з двобічним лезом заточені під кутом $15\text{—}20^\circ$, у ножів з однобічним лезом заточена площа диска знаходиться з боку борозни, товщина леза не перевищує 0,4 мм.

Підготовка до роботи напівначіпного плуга ПЛ-5-35.

Встановлюють плуг на спеціальному майданчику так, щоб лемеші торкалися його поверхні, рама спиралася на підставку, приєднану до неї. Перевіряють комплектність і технічний стан усіх робочих органів та допоміжних частин плуга. Виявлені недоліки усувають.

Впевнюються в правильності розміщення лез лемешів. Трапецієподібні лемеші повинні всім лезом прилягати до опорної поверхні. Носок долотоподібних лемешів має розміщуватися на 10 мм нижче п'ятки лемеша. Такий контроль виконують і в транспортному положенні, користуючись шнуром чи рейкою. Для цього протягують шнур чи прикладають рейку до носків першого та останнього корпусів, а потім до п'яток. У правильно складених плугах носки лемешів і п'ятки ле-

жать на паралельних прямих. Допускається відхилення не більше ± 5 мм. Площини польових обрізів корпусів повинні бути паралельні.

Кутником вимірюють відстань між корпусами (за ходом плуга та по ширині захвату). Для цього довгий бік кутника прикладають до носка лемеша і заднього кінця польової дошки, а короткий упирають в носок переднього корпусу. На довгому боці кутника буде відстань між корпусами за ходом плуга, а на короткому - по ширині захвату. Стежать, щоб відстань між всіма корпусами була однаковою.

Визначають перекриття між корпусами. Воно дорівнює різниці між шириною захвату корпусу по лемешу і відстанню між сусідніми корпусами по ширині захвату плуга та становить 10—30 мм.

Встановлюють напівначіпний плуг ПЛ-5-35 на задану глибину оранки таким чином. Розміщують плуг на ущільненому майданчику, а раму на приєднаній до неї підставці. Опорні колеса гвинтовими механізмами піднімають, підкладають під них підкладки, висота яких дорівнює глибині оранки. Після цього гвинтові механізми регулюють так, щоб рама плуга займала горизонтальне положення, а лемеші лезами доторкались поверхні майданчика. Гвинти фіксують. Залежно від того, з яким трактором агрегатують плуг, регулюють довжину поперечної тяги рами плуга.

Для роботи на ґрунтах, де колеса вгрузають на значну глибину, підкладають під них підкладки, висота яких менша глибини оранки на глибину вдавлення коліс у ґрунт.

Передплужник установлюють перед основним корпусом (рис. 5.13) так, щоб орна скиба вільно проходила між ними. Відстань від носка передплужника до носка основного корпусу — 30—35 см. Лезо передплужника повинно заглиблюватися у ґрунт на 7—10 см (під основну масу коріння дернини), а на ґрунтах, зарослих пирієм, - на 12 см. Польовий обріз передплужника виступає в бік поля відносно польового обрізу основного корпусу на 1—2 см.

Дисковий ніж розміщують відносно передплужника так, щоб його вісь обертання (коли дивитися зверху), була над носком передплужника або виходила вперед на 1-2 см. Площину диска зміщують від польового обрізу передплужника в бік поля на 1-2 см (рис. 6.13). По глибині дисковий ніж установлюють так, щоб нижня точка різальної кромки диска була нижче леза лемеша передплужника на 2-3 см.

Підготовка до роботи начіпного плуга ПЛН-3-35 починається з перевірки його технічного стану. При цьому уважно оглядають плуг, перевіряють комплекtnість та кріплення складальних одиниць. Виявлені дефекти усувають.

Розміщення лез лемешів, вимірювання відстаней між корпусами та визначення перекриття між корпусами перевіряють так, як і для напівначіпних плугів.

На задану глибину оранки начіпний плуг встановлюють так. Заїжджають з плугом на ущільнений горизонтальний майданчик. Під опорне колесо підкладають підставку, висота якої дорівнює глибині оранки, а гвинтовим механізмом колеса розміщують раму в горизонтальному положенні. При цьому леза основних корпусів торкаються поверхні майданчика. Потім гвинт опорного колеса фіксують. Передплужники та дисковий ніж на начіпному плузі встановлюють у такій послідовності, як і на напівначіпних.

Остаточно регулюють напівначіпні та начіпні плуги після перших двох проходів.

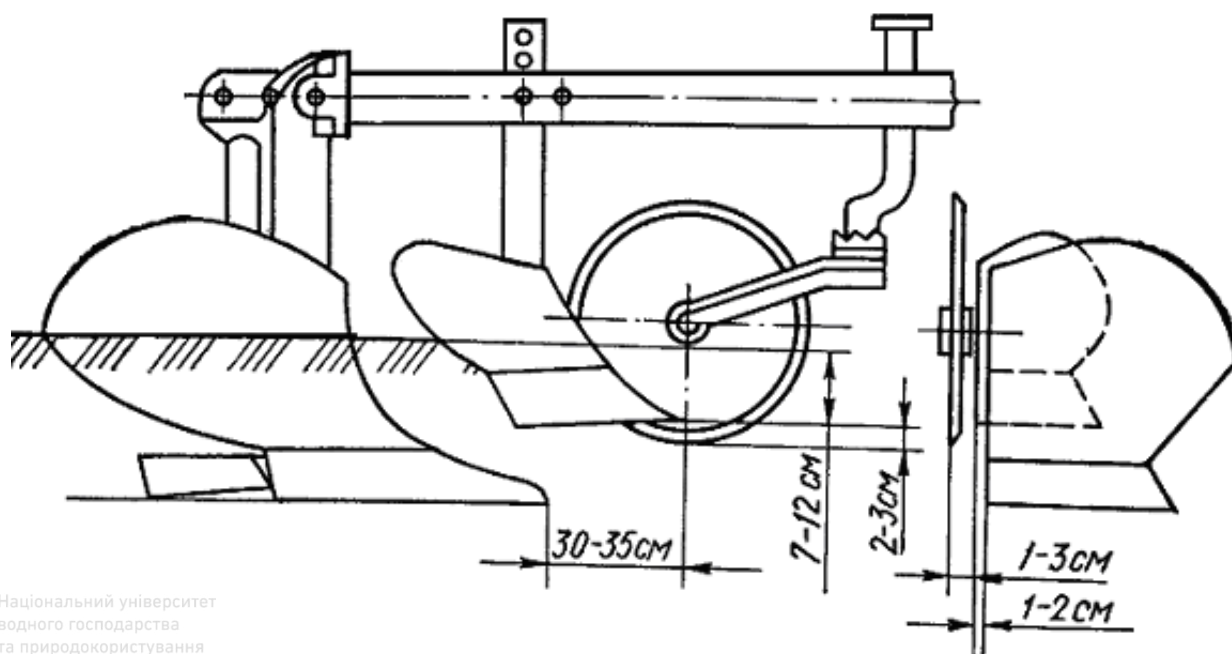


Рис. 6.13. Схема встановлення передплужника і дискового ножа

Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення та класифікацію плугів?
2. Наведіть класифікацію плугів.
3. Наведіть загальну будову навісних плугів та їх робочий процес.
4. Наведіть призначення та будову робочих органів плуга: ножів, лемешів, полиці, передплужника, ґрунтопоглиблювача.
5. Наведіть призначення та будову допоміжних частин плуга: рама, опорні колеса, гвинтовий механізм, ходових коліс, начіпного пристрою.
6. В чому полягає процес підготовки плугів до роботи?

водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота № 7

НАЧІПНІ ТА СПЕЦІАЛЬНІ ПЛУГИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про начіпні плуги загального призначення;
 - б) загальну будову начіпних плугів та їх робочий процес;
 - в) загальні відомості про напівначіпні плуги загального призначення та спеціальні плуги;
 - б) загальну будову напівначіпних та спеціальних плугів та їх робочий процес;
4. Провести вимірювання основних параметрів начіпних, напівначіпних та спеціальних плугів.
5. Одержати первинні навички по підготовці плугів до роботи й регулювання їх робочих органів.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Обладнання та інструмент:

1. Плуг П-5-35МГА, комплект гайкових ключів, плакати, вузли та деталі начіпних, напівначіпних та спеціальних плугів.
2. Вимірювальний інструмент: косинець, лінійка, штангенциркуль, рулетка 10-метрова, дві метрові лінійки, контрольна перевірюча плита, підставка і козли під раму плуга, бруски під польове і борозенне колесо, важільний пристрій, шпагат, два виски, крейда, монтажний стіл з тисками.

ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ

Найбільш широке застосування в сільському господарстві знайшли п'яти-, чотири- і трикорпусні начіпні плуги.

Плуг п'ятикорпусний начіпний ПЛН-5-35 (П - плуг; Л - лемішний; Н - начіпний; 5 - кількість корпусів; 35 - ширина захвату одного корпусу, см). Призначений для оранки ґрунту з питомим опором до 90 кПа на глибину до 30 см.

Під питомим опором ґрунту розуміють опір в ньютонках, що чинить робочим органам плуга скиба ґрунту поперечним перерізом в один квадратний метр, і виражається в паскалях.

Плуг агрегують з тракторами класу 3.

Плуг дисковий чотирьокорпусний начіпний ПНД-4-30 (П - плуг; Н - начіпний; Д - дисковий; 4 - кількість корпусів; 30 - ширина захвату одного корпусу, см) призначений для обробки перезволожених ґрунтів з опором до 130 кПа на глибину 30 см. Агрегують з тракторами класу 3 і 4. Робоча швидкість плуга - до 2 м/с.

Складається плуг ПНД-4-30 (рис. 7.1) із зварної рами 3 з начіпним пристроєм 2, дискових робочих органів 6, передплужників 5, розпушувачів 4, чистиків 7 та опорного колеса з регульовальним механізмом 1.

Дисковий робочий орган складається із сферичного сталюого диска, прикріпленого болтами до фланця вала, встановленого в кронштейні на конічних підшипниках. Кронштейн кріпиться болтами до стовби, а вона - до основного бруса рами. Діаметр диска 710 мм, а товщина 8 мм. Відстань між сусідніми дисками 770 мм. Встановлені диски (відносно стінки борозни під кутом 41°, а до дна борозни - 70°.

Працює дисковий плуг наступним чином. Під час руху плуга розпушувачі і

передплужники, встановлені перед кожним диском, відділяють скибу у вертикальній площині, дещо розпушують та скидають частину верхнього шару на дно борозни, полегшуючи заглиблення диска. Обертаючись, диски заглиблюються й підрізають скиби ґрунту, які, піднімаючись по робочій поверхні дисків, обертаються, розпушуються і відкидаються на дно борозни. Увігнуту частину сферичних дисків чистики 7 очищають від налиплої землі. Крім того, чистики до деякої міри поліпшують обертання і розпушування скиби.

Плуг триярусний начіпний ПТН-40 (рис. 7.2) (П - плуг, Т - триярусний; Н - начіпний; 40 - ширина захвату, см) призначений для докорінного поліпшення малородючих солонцевих і підзолистих ґрунтів. Його можна застосовувати для три- і двох'ярусної оранки глибиною до 40 см. Агрегатують з тракторами класу 3.

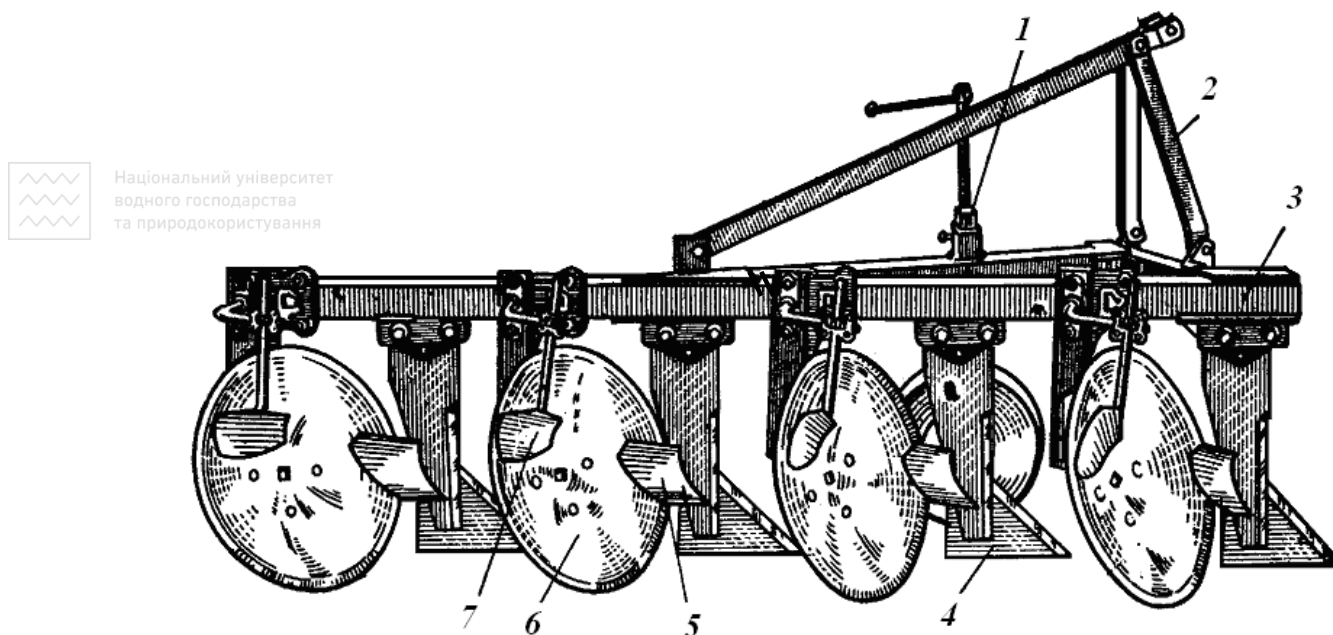


Рис. 7.1. Плуг дисковий чотирьохкорпусний начіпний ПНД-4-30:

1 - регулювальний механізм опорного колеса; 2 - начіпний пристрій; 3 - рама; 4 - розпушувач; 5 - передплужник; 6 - дисковий робочий орган; 7 - чистик.

Складається плуг ПТН-40 з рами 3, переднього 5, середнього 6 і заднього 7 корпусів череслового ножа 4, опорного колеса з гвинтовим механізмом, начіпного пристрою 2 і причепа 1 для борін.

Рама зварена з балок трубчастого перерізу. Передній корпус культурного типу з подовженою полицею розпушує, обертає і укладає верхній родючий шар на третій шар.

Середній (основний) корпус має конічну полицю. Він підрізає третій шар ґрунту і разом з укладеним на нього верхнім розпушеним шаром зміщує вправо без обертання на другий шар.

Задній корпус культурного типу підрізає, обертає і скидає другий (солонцевий) шар на дно борозни, утвореної другим корпусом.

Схему переміщення скиб при триярусній оранці плугом ПТН-40 показано на рисунку 7.3.

При оранці плугом ПТН-40 за двох'ярусною схемою, задній корпус знімають.

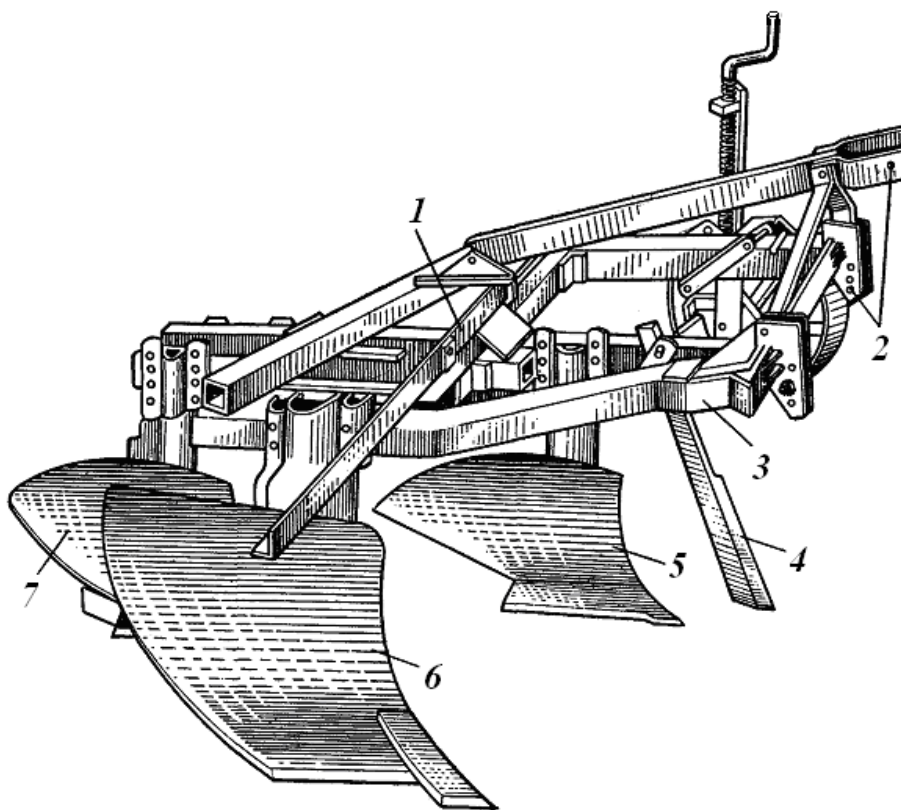
Двох'ярусну оранку можна вести трьома способами: шляхом переобладнання і перестановки на рамі переднього та середнього корпусів.

При першому способі для оранки солонцевих ґрунтів на плузі встановлюють

передній корпус із подовженою полицею, а другий з укороченою полицею і закріплюють його по лінії дії переднього корпуса.

Рис. 7.2. Плуг триярусний начіпний ПТН-40:

1 - причіп для борін;
2 - начіпний пристрій;
3 - рама;
4 - чересловий ніж;
5 - передній корпус;
6 - середній корпус;
7 - задній корпус



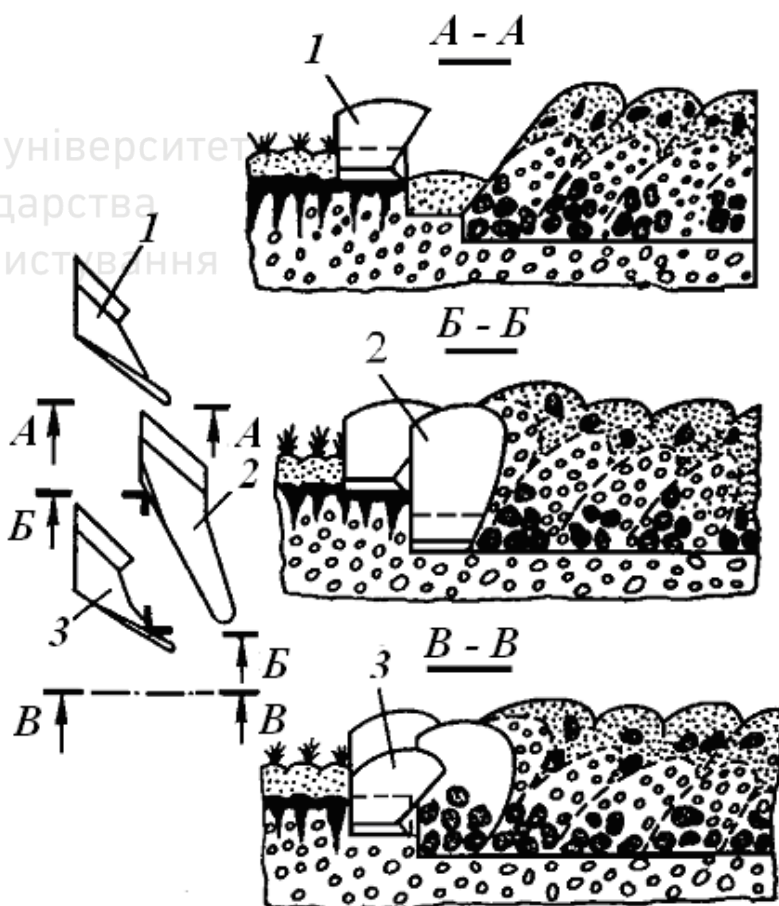
Переобладнаний плуг переднім корпусом зрізає, розпушує, обертає і вкладає верхній шар у відкриту борозну, утворену при попередньому проході другого корпуса. Нижні - другий та третій шари - зрізаються другим корпусом, переміщуються і змішуються короткою полицею.

Рис. 7.3. Схема переміщення скиб при триярусній оранці плугом ПТН-40:

1 - передній корпус; 2 - середній корпус; 3 - задній корпус.

Для плантажної оранки (другий спосіб) на плузі встановлюють передній корпус із культурною полицею, а другий корпус із конічною полицею встановлюють по лінії дії першого корпуса. При роботі плуга передній корпус зрізає верхній шар, розпушує та скидає на дно відкритої борозни. Другий корпус зрізає нижній шар, розпушує і вкладає на верхній шар.

Третій спосіб застосовують для обробки ґрунту з безструктурним верхнім шаром. При цьому другий корпус залишається на своєму місці, як при



ярусній оранці, а передній корпус із культурною полицею встановлюють на місці заднього корпуса. При роботі таким чином переобладнаного плуга другий корпус підрізає нижні шари ґрунту, розпушує, піднімає і без значного перемішування укладає на верхній шар, скинутий першим корпусом на дно борозни при попередньому проході.

Глибина обробітку регулюється опорним колесом. Крім того, стовби переднього та заднього корпусів мають отвори для регулювання товщини шару, який вони зрізають.

Плуг двокорпусний оборотний начіпний ПОН-2-30 (П - плуг; О - оборотний; Н - начіпний; 2 - кількість корпусів; 30 - ширина захвату одного корпуса, см) призначений для гладенької (без розгінних борозен і звальних гребенів) оранки ґрунтів з питомим опором до 60 кПа на глибину до 25 см. Агрегатують з тракторами класу 1,4. Плуг ПОН-2-30 (рис. 7.4) складається з симетричної рами 7 з віссю, двох право- 2 і двох лівооборотних 3 корпусів, двох право- 1 і двох лівооборотних 5 передплужників, двох ножів 4, начіпного пристрою 6 з механізмом повороту та опорного колеса.

Корпуси плуга культурного типу і закріплені попарно на спільних стояках на протилежних кінцях, одні - право-, а другі лівооборотні. Механізм повороту складається з гідроциліндра 11, зубчастого сектора 9 та шестірні 10, закріпленої на осі рами плуга. Шток гідроциліндра шарнірно з'єднаний із сектором, а сам циліндр - з начіпним пристроєм.

Механізм повороту забезпечує обертання плуга відносно горизонтальної поздовжньої осі на 180°.

Це здійснюється гідроциліндром і зубчастою передачею. При висунутому положенні штока із циліндра в робочому положенні знаходяться правооборотні корпуси, а при всунутому - лівооборотні. Поворот плуга гідроциліндром здійснюють на кінці кожного проходу в загінці після виглублення його з ґрунту.

Опорне колесо призначене для підтримання плуга в робочому положенні і регулювання глибини оранки, яке здійснюють упорними болтами на кронштейні, що обмежують положення опорного колеса за висотою.

Плугом ПОН-2-30 орють в одну борозну. Оранку можна починати з будь-якого місця. Поля не потрібно розбивати на загінки. На зораному полі відсутні звальні гребені і розгінні борозни, що значно поліпшує якість оранки. Це, в свою чергу, підвищує якість роботи сівалок, інших ґрунтообробних та збиральних машин.

НАПІВНАЧІПНІ ПЛУГИ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Плуг дев'ятикорпусний напівначіпний ПТК-9-35 призначений для оранки ґрунтів з питомим опором до 90 кПа на глибину до 30 см. Агрегатують з тракторами класу 5. Ширина захвату 3,15 м. Плуг можна переобладнати у восьми-і семикорпусний, для чого з нього знімають один чи два задніх корпуси.

Плуг п'ятикорпусний напівначіпний зміцнений ПЛ-5-35 (П - плуг, Л - лемішний, 5 - кількість корпусів, 35 - ширина захвату одного корпуса, см) призначений для оранки з обертанням скиби ґрунтів з питомим опором до 130 кПа і для безполицевої оранки на глибину до 40 см. Ширина захвату плуга 1,75 м. Агрегатують з тракторами класу 3 і 4.

Спеціальні плуги

Плуг чагарниково-болотний начіпний ПБН-75 (П - плуг, Б - болотний, Н - начіпний; 75 - ширина захвату плуга, см). Агрегатують з тракторами класу 3.

Плуг (рис. 7.5) має зварну раму, до якої прикріплено корпус, опорне колесо і начіпний пристрій 9. Корпус плуга має долотоподібний зміцнений леміш 2 з привареною планкою, напівгвинтову полицю 5 з пером 4 і польову дошку 3 з розширювачем 6. На плузі залежно від умов роботи можна встановити ножі: чересловий, з притискнутою лижею або дисковий. Опорне колесо має гвинтовий механізм 8, яким регулюють положення колеса при встановленні плуга на задану глибину оранки.

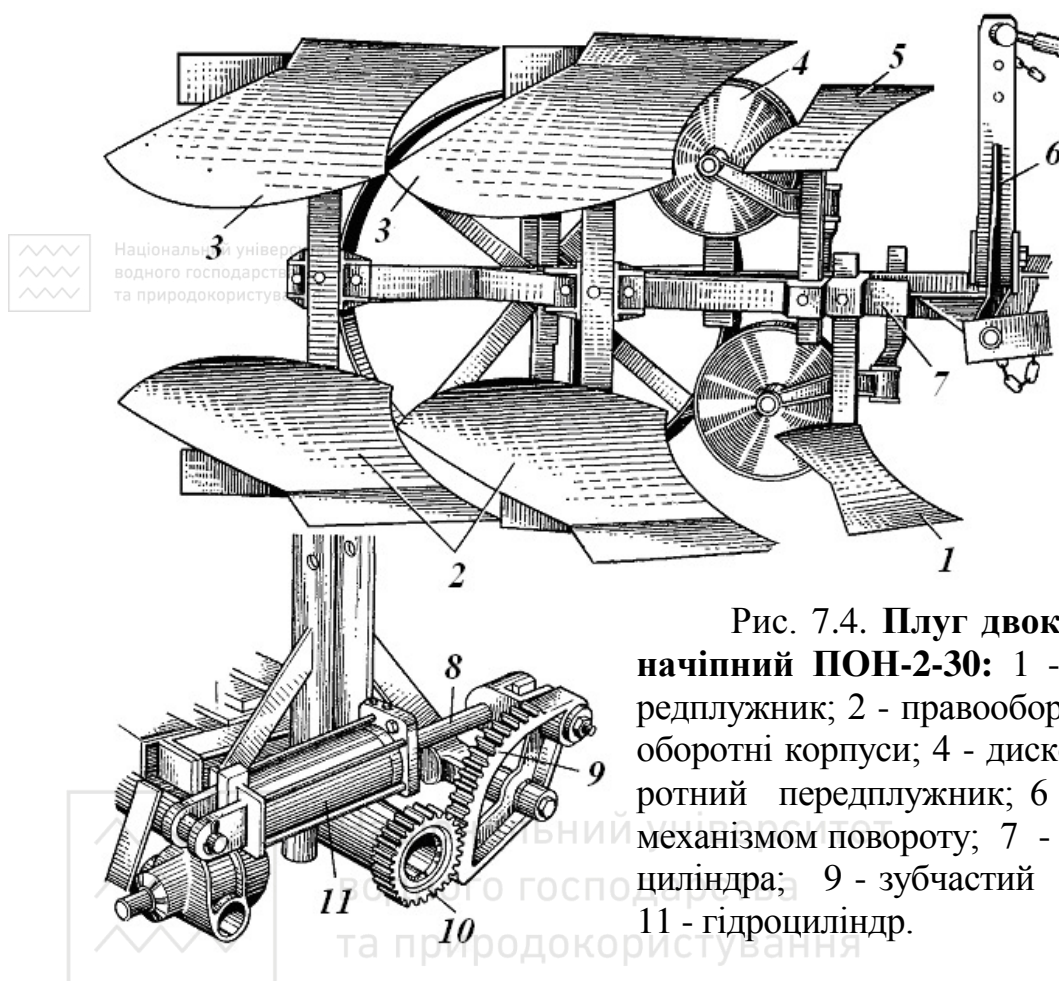


Рис. 7.4. Плуг двокорпусний оборотний начіпний ПОН-2-30: 1 - правооборотний передплужник; 2 - правооборотні корпуси; 3 - лівооборотні корпуси; 4 - дисковий ніж; 5 - лівооборотний передплужник; 6 - начіпний пристрій з механізмом повороту; 7 - рама; 8 - шток гідроциліндра; 9 - зубчастий сектор; 10 - шестерня; 11 - гідроциліндр.

Плуг чагарниково-болотний начіпний ПБН-100А (П - плуг, Б - болотний, Н - начіпний, 100 - ширина захвату плуга, см, А - модель) призначений для первинної оранки на глибину до 40 см ґрунтів з чагарниками висотою 5 - 6 м без попереднього зрізування. Начіплюють плуг на трактори класу 5.

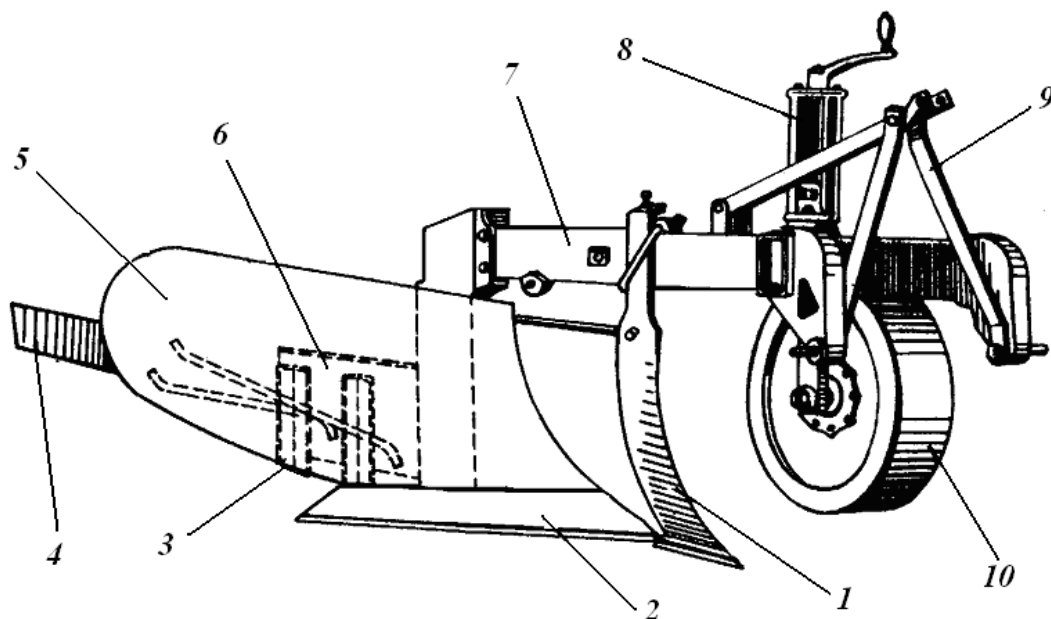
Плуг ПБН-100А складається зі зварної рами, до якої прикріплений корпус з напівгвинтровою полицею і ніж з притискнутою лижею. Корпус обладнаний долотоподібним зміцненим лемешем з привареною планкою та польовою дошкою з розширювачем. Проміжок між ножем і корпусом закритий спеціальним щитом, що запобігає забиванню корпуса плуга чагарниками та рештками деревини. Лижу ножа під час регулювання глибини оранки переміщують по висоті відносно ножа.

Плуг плантажний однокорпусний начіпний ППН-50 (П - плуг, П - плантажний, Н - начіпний, 50 - ширина захвату, см) призначений для глибокої оранки під виноградники та садові й лісові насадження (рис. 7.6). Найбільша глибина оранки 60 см. Агрегатують з трактором Т-100МГС, обладнаним гідравлічною начіпною системою.

Рис. 7.5.

Плуг чагарниково-болотний начіпний ПБН-75:

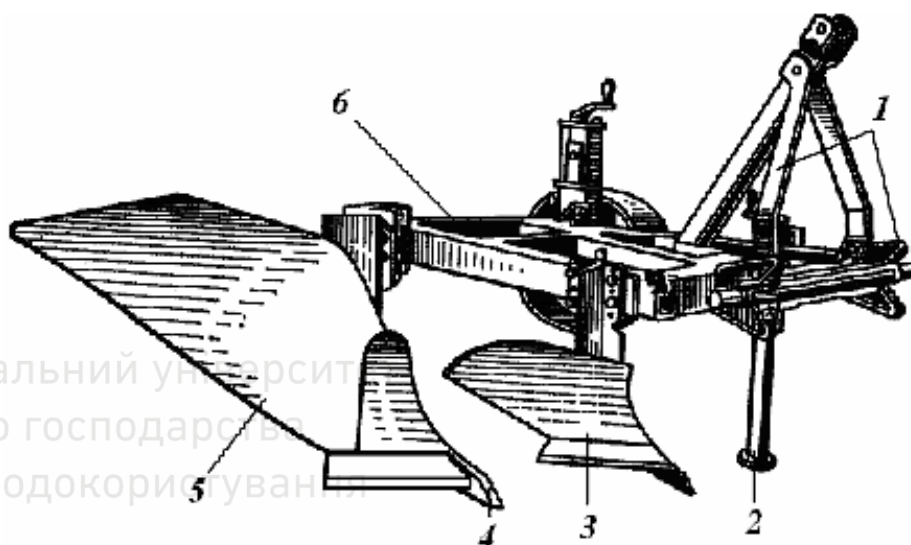
1 - ніж; 2 - леміш; 3 - польова дошка; 4 - перо; 5 - полиця; 6 - розширювач польової дошки; 7 - рама; 8 - гвинтовий механізм; 9 - начіпний пристрій; 10 - опорне колесо



Основними складальними одиницями плуга ППН-50 є рама 6, корпус 5, передплужник 3, автоматичний начіпний пристрій 1 та підніжка 2.

Рис. 7.6. Плуг плантажний начіпний ППН-50:

1 - автоматичний начіпний пристрій; 2 - підніжка; 3 - передплужник; 4 - долото; 5 - основний корпус; 6 - рама



Корпус плуга має долото, леміш, полицю і польову дошку з розширювачем та змінною п'яткою. До лемеша передплужника приварене долото. Полиця передплужника культурного типу.

Автоматичний начіпний пристрій призначений для автоматичного приєднання і від'єднання плуга від трактора.

Плуг садовий ПС-4-30 (П - плуг, С - садовий, 4 - кількість корпусів, 30 - ширина захвату одного корпусу, см) причіпний призначений для оранки ґрунту в міжряддях садів. Агрегатують з тракторами класу 2 і 3.

Корпуси та передплужники плуга уніфіковані з серійними. Плуг обладнаний гідроциліндром, який з'єднується з гідравлічною системою трактора і забезпечує піднімання плуга в транспортне положення. В робоче положення плуг опускається під дією власної ваги. Особливістю будови плуга ПС-4-30 є те, що він обладнаний спеціальним причепом, який забезпечує зміщення плуга від поздовжньої осі трактора вправо або вліво до 2,7 м. Плуг може працювати із трьома корпусами.

Плуг-розпушувач виноградарниковий універсальний ПРВМ-3 (П - плуг, Р -

розпушувач, В - виноградниковий, М - машина, З - ширина захвату, м) призначений для: оранки міжрядь виноградників з шириною від 2 до 3 м, розпушування міжрядь в укривній і неукривній зонах, богарному і зрошуваному землеробстві, в умовах рівнини, на схилах до 5° та на терасах. Його можна також використовувати для обробки пальметних садів, розсадників, ягідників та лісосмуг. Агрегатують з тракторами класу 2 і 3.

При використанні спеціальних робочих органів і пристроїв, ПРВМ-3 виконує такі технологічні операції: міжкущовий обробіток (ПРВМ-11000); укривання виноградної лози (ПРВМ-12000; ПРВМ-13000); внесення мінеральних добрив (ПРВМ-14000); викопування саджанців (ПРВМ-15000) та нарізування поливної мережі (ПРВМ-19000).

Плуг чизельний П 4-4,5 (П - плуг; Ч - чизельний; 4,5 - ширина захвату, м) начіпний призначений для поглиблення орного шару, розпушування ґрунту замість зяблевої та весняної оранки, а також для глибокого щільювання схилів і парових полів. Глибина оранки 20 - 45 см. Агрегатують з тракторами класу 5. Основні складальні одиниці плуга - зварна рама, робочі органи-розпушувачі, два опорних колеса з пневматичними шинами і гвинтовими механізмами регулювання їх за висотою, начіпний пристрій та дві опори. Робочі органи можна встановлювати по ширині з відстанню 30, 40 і 50 см.

Підготовка плуга для роботи з трактором МТЗ-50

Встановити плуг на рівній площадці і перевірити його технічний стан. При перевірці звернути увагу на установку передплужників, дискового ножа і кріплення механізму навіски.

Заміряти дерев'яним косинцем відстані від носків лемешів передплужників до носків лемешів основних корпусів. Ці відстані повинні бути однаковими. Установити передплужники на відстані 250 мм від основних корпусів. Якщо передплужники необхідно винести стосовно основних корпусів на 300 мм, то державку стійки першого передплужника треба закріпити в кінця гряділя, а другого й третього - на відстані 50 мм від установки стійки передплужника на 250 мм.

Перевірити положення навіски плуга. Вихідним положенням навіски повинно бути положення для роботи плуга з колісним трактором (рис. 7.7, а). Переставити навіску на рамі плуга для роботи з гусеничним трактором (рис. 7.7, б). Для цього прикріпити кронштейн 1 і навіску до другого 6 і третього 8 гряділів. Кронштейни навіски необхідно закріплювати на передніх подовжених кінцях гряділів, щоб передплужник першого корпусу не зачіпав за гусеницю трактора при транспортному положенні плуга.

Переставити навіску плуга у вихідне положення. Потім під опорне колесо плуга підкласти брус товщиною, рівною заданій глибині оранки з урахуванням занурення колеса в ґрунт. За допомогою гвинтового механізму домогтися стикування корпусів плуга з опорною площиною.

Підготовка трактора МТЗ-50 до навішування плуга. Перевірити механізм навіски трактора. Заміряти довжину лівого розкосу між віссю верхнього шарніра та віссю отвору під болт у вилці. Довжина розкосу повинна бути 515 мм. При порушеній довжини розкосу необхідно послабити контргайку і, обертаючи стяжку 13 (рис. 7.8), відрегулювати розкіс на необхідну довжину.

Вилки 8 лівого і правого розкосів з'єднати з обіймами 7 подовжніх тяг бол-

тами. За допомогою прорізу вилку 8 розкошу установити для роботи із широкозахватними знаряддями.

Відрегулювати довжину обмежувальних стяжок 6 подовжніх тяг так, щоб у робочому положенні забезпечувалася свобода розкачування задніх шарнірів 1 у горизонтальній площині в межах 120 мм у кожную сторону.

Навішування плуга на трактор МТЗ-50, регулювання плуга та механізму навіски трактора

Завести двигун і пустити трактор. Наїхати лівими колісьми на брус і опустити подовжні тяги в робоче положення до рівня цапф осі навіски плуга, розташованого за трактором.

Рис. 7.7. Навіска плуга ПН-3-35:

а - для роботи з колісним, б - для роботи з гусеничним трактором;

Установити на цапфу навіски плуга спочатку сферичний шарнір лівої тяги і закріпити його чекою 3. Приєднати праву тягу і задній шарнір 25 верхньої тяги 23 до середньої стійки на рамі плуга.

Відрегулювати плуг при похилому положенні трактора. Для цього за допомогою гвинтового механізму опорного колеса домогтися зіткнення лез лемешів з опорною поверхнею.

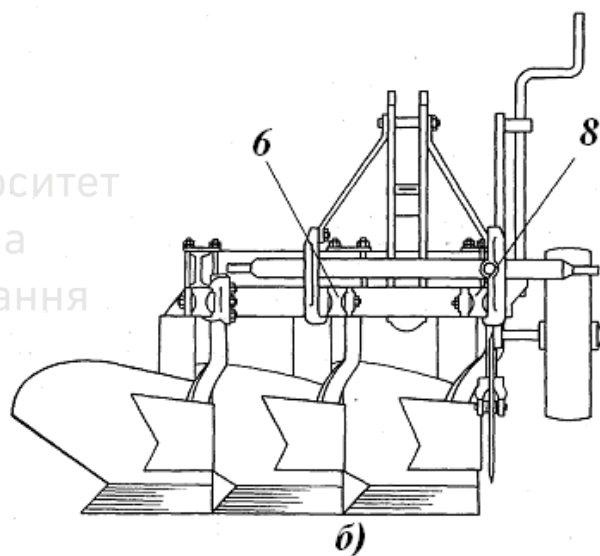
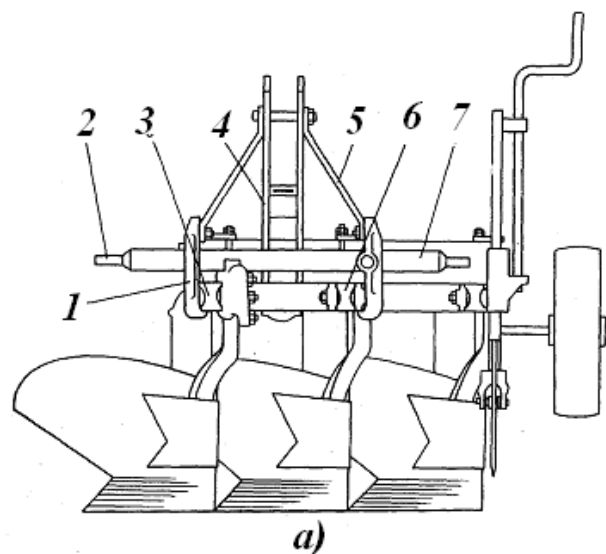
Діючи правою стяжкою розкошу і верхньою тягою, встановити раму плуга в горизонтальне положення.

Для усунення розгойдування плуга в транспортному положенні в поперечній площині вивернути регулювальні болти 11 кронштейнів стяжок так, щоб при упорі болтів у задній міст трактора стяжки провисали небагато. У протилежному випадку плуг може зачіпати передплужником першого корпусу праву шину і пошкодити її.

Перевірити розташування осі навіски плуга щодо подовжньої лінії трактора. Вісь навіски повинна бути перпендикулярна до подовжньої лінії, а гряділі перпендикулярні осі трактора.

При зсуві передньої частини рами плуга вправо (за ходом руху) корпуси будуть орати на велику ширину захвату, і плуг стане “збочувати”. У цьому випадку вісь навіски в лівому кронштейні необхідно перемістити упорними болтами вперед.

Якщо плуг зміщується вліво і носки лемешів відхиляються убік невіораного поля, то лівий кінець осі необхідно пересунути назад. Для установки плуга на конструктивну ширину захвату вісь навіски необхідно переміщати в поперечному напрямку в кронштейнах.



Якщо вісь переміщувати по рамі вліво, то ширина захвату плуга зменшиться; при переміщенні вправо вона збільшиться.

Перевірити всі установочні регулювання плуга і механізму навіски трактора, підняти плуг у транспортне положення і знову опустити його на площадку. Заміряти в декількох місцях відстань від гряділів рами до опорної площини. На першу борозну плуг установлюють з невеликим перекосом рами за рахунок укорочення правого розкосу.

П'ятикорпусний плуг П-5-35МГА. Відокремити від рами плуга задній корпус і перенести його на монтажний стіл.

Відвернути гайки болтів кріплення лемеша, відвала, польової дошки до стійки корпуса й зняти ці деталі. Відокремити п'ятку від польової дошки. Розглянути робочі і допоміжні органи корпуса плуга. Визначити тип лемеша, відвала. З'ясувати, чим відрізняється польова дошка знятого корпуса від дощок корпусів, закріплених на плузі. Вивчити регулювання п'яти польової дошки.

Зібрати корпус у зворотній послідовності. Поставити зібраний корпус для перевірки на контрольну плиту 2 (рис. 7.8) й закріпити. Перевірити робочу поверхню лемеша і відвала зовнішнім оглядом. Зазор у їх стику між лезом лемеша і плитою, а також між польовою дошкою і плитою заміряти лінійкою. По шкалі 3 на плиті перевірити кут установки лемеша стосовно стінки борозни.

Зібраний корпус задовольняє технічним умовам, якщо:

- поверхня відвала лемеша гладка, а перехід від лемеша до відвала плавний;
- зазори між лемешем і відвалом не більш 1 мм;
- перевищення лемеша над відвалом до 2 мм;
- потайні головки болтів на робочій поверхні зашліфовані врівень і не мають зазорів по колу;
- відхилення площини польового обріза відвала у верхній точці не перевищує 10 мм убік борозни;
- носок долотоподібного лемеша виходить убік на 5 мм і розташований нижче опорної площини на 5—10 мм;
- товщина леза лемеша не більше 1 мм.

Установити корпус на раму плуга та закріпити.

Зняти з плуга задній передплужник і перенести його на монтажний стіл. З'ясувати призначення отворів у стійці. Вивчити передплужник, обладнаний ножем, що дозволяє дробити корені кукурудзи і зашпаровувати їх на дно борозни при оранці стерні, що залишилася після збирання, кукурудзи. Ніж 1 (рис. 7.9) прикріплений до стійки 2 з тильної сторони відвала.

Перевірити технічний стан передплужника. Леміш передплужника не повинен виступати за відвал убік поля більш ніж на 3 мм. Виступ відвала за обріз лемеша не допускається.

Знятий передплужник закріпити на рамі.

Зняти з рами дисковий ніж і перенести його на монтажний стіл. Розшпінтувати й зняти корончату шайбу 2 (рис. 7.10).

Вийняти колінчасту стійку 3. Закріпити диск ножа в тисках, відвернути дві гайки 12 осі 16 кріплення ножа до вилки 1 і вийняти втулки 11 із правої і лівої сторін осі. Легкими ударами молотка по вилці вивести її кінці з розрізами з осі ножа. Зняти ковпачки з маточини 8 диска, вийняти вісь і роликові підшипники 15 з маточини. Уважно розглянути деталі дискового ножа. З'ясувати, як фіксуються втулки

11 і ковпачки від повертання разом з його маточиною. Зібрати дисковий ніж.

Рис. 7.8. **Перевірка корпусу плуга:**

1 - балка, 2 - контрольна плита, 3 - шкала

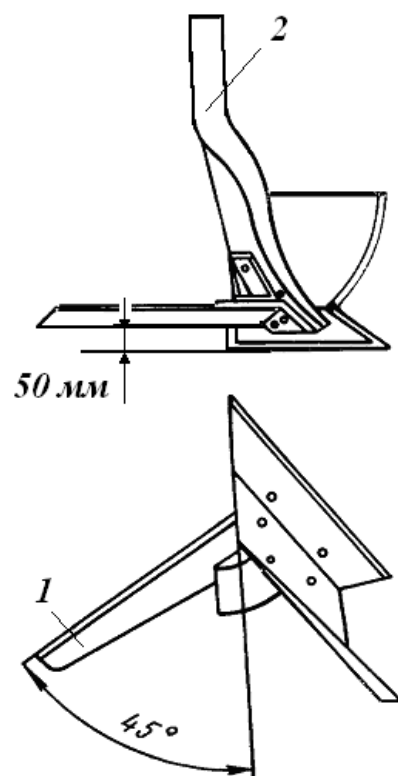
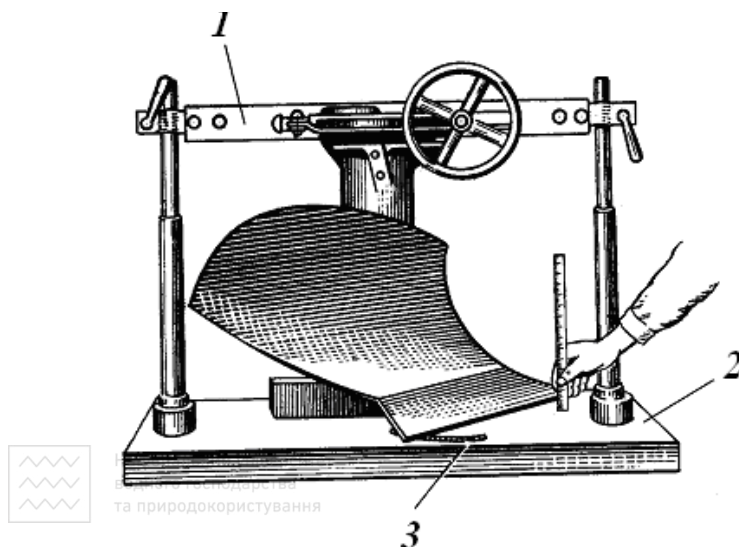


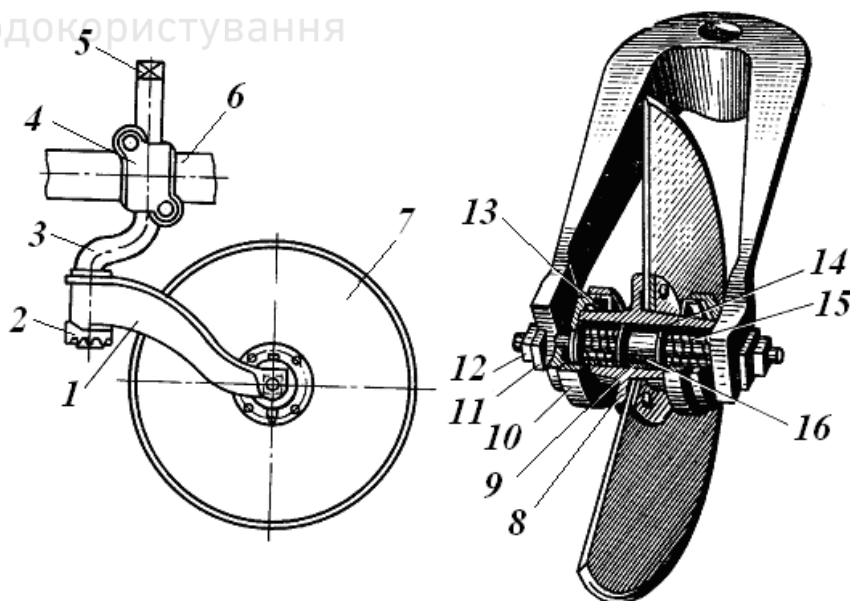
Рис. 7.9. **Пристрій до передплужника для подрібнення післязбиральних залишків кукурудзи:** 1 - ніж, 2 - стійка

Дисковий ніж задовольняє технічним вимогам, якщо:

- поверхня диска ножа рівна і гладка, а його лезо заточене по обидва боки;
- вилка ножа вільно повертається на стійці на кут не менше $\pm 20^\circ$;
- диск обертається на підшипниках вільно, без заїдань;
- відхилення леза від вертикалі допускається не більш ± 3 мм;
- люфт диску допускається не більш 2, а радіальне биття - не більше 6 мм;
- ковпачки, повстяні кільця й гумові манжети повинні щільно прилягати до маточини диска і перешкоджати витіканню масла.

Рис. 7.10. **Дисковий ніж:**

1 - вилка, 2 - корончата шайба, 3 - колінчата стійка, 4 - накладка, 5 - головка стійки, 6 - гряділь, 7 - диск, 8 - маточина, 9 - розпірна втулка, 10 - ковпачок, 11 - втулка, 12 - гайка осі, 13 - повстяне кільце, 14 - регулювальне кільце, 15 - роликовий підшипник, 16 - вісь диска



Технічне обслуговування та зберігання плугів

Технічне обслуговування (ТО) плугів включає комплекс операцій, які забезпечують їх справність, запобігають передчасному спрацюванню та поломкам деталей, складальних одиниць і механізмів.

ГОСТ 20793—81 “Трактори і машини сільськогосподарські. Технічне обслуговування” передбачає чотири види технічного обслуговування ґрунтообробних і простих стаціонарних машин: технічне обслуговування при підготовці до експлуатаційної обкатки, під час та після неї та щозмінне.

ТО при підготовці та проведенні експлуатаційної обкатки аналогічне щозмінному.

ТО плуга і трактора, з яким його агрегатують, виконують одночасно.

Щозмінне ТО навісного, напівначіпного та начіпного плугів передбачає очищення плуга від налиплого ґрунту та рослинних решток; перевірку і при потребі затягування болтових кріплень до рами робочих органів, коліс, начіпного пристрою та причепа для борін; при необхідності заміну лемешів; регулювання підшипників коліс і дискового ножа та мащення їх; перевірку тиску в пневматичних шинах і їх підкачування.

Після закінчення робіт і встановлення плугів на зберігання проводять післясезонне технічне обслуговування. Воно починається з огляду й оцінки технічного стану плуга, визначення можливості дальшої експлуатації без ремонту. Якщо плуг не потребує ремонту, то усувають виявлені при огляді технічні несправності, проводять всі операції, що й при щозмінному ТО; пофарбовані поверхні протирають ганчірками, а на місця можливої появи іржі наносять фарбу; перед тривалим зберіганням робочі поверхні лемешів, полиць, польових дощок корпусів, лемешів і полиць передплужників та дискового ножа покривають петролатумом, а гвинти і стояки опорних коліс, пальців начіпного пристрою - солідолом УС-1.

Запасні деталі й інструмент здають на склад, а плуг встановлюють на зберігання.

Плуги зберігають у закритих приміщеннях або під навісами. Допускається зберігання на відкритих бетонованих майданчиках. Місце для майданчика підбирають так, щоб воно не піддавалось сніговим заносам і до нього не підходили підґрунтові води. Поверхня майданчика має бути рівною, з похилом 2—3° для стікання води.

Під робочі органи підкладають дерев'яні підкладки. При тривалому зберіганні з плуга знімають колеса з пневматичними шинами та шланги і здають на склад. Металеві маслопроводи закривають заглушками. Шланги з плуга можна не знімати, якщо обгорнути їх поліетиленовою плівкою.

За плугами, що знаходяться на зберіганні, систематично стежать. Стан машин, що зберігаються в закритих приміщеннях, перевіряють раз на два місяці, а тих, що на відкритих майданчиках і під навісами,— щомісяця.

Питання для самоперевірки

1. Який порядок навіски плуга ПН-3-35 на трактор МТЗ-50?
2. Яким технічним вимогам повинен задовольняти зібраний корпус п'ятикорпусного плуга П-5-35МГА?
3. Яким технічним вимогам повинен задовольняти дисковий ніж?
4. Як регулюють плуг ПН-3-35 на ширину захвату та прямолінійність ходу?
5. Як переобладнати плуг ПН-3-35Б с ширини захвату 105 на 90 мм?

Лабораторна робота № 8

ЛУЩИЛЬНИКИ, БОРОНИ, КОТКИ, ЗЧІПКИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про дискові та лемішні лущильники;
 - б) загальну будову дискових та лемішних лущильників та їх робочий процес;
 - в) загальні відомості про борони, котки, зчіпки;
 - г) загальну будову борін, котків, зчіпок та їх робочий процес;
 - д) підготовку до роботи лущильників, борін, котків, зчіпок.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі дискових лущильників, борін, котків, зчіпок.
2. Вимірювальний інструмент: кутник, лінійка.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ

Промисловість випускає лущильники двох типів: дискові й лемішні.

Дискові призначені для лущення ґрунту з метою збереження вологості в ньому й провокування проростання насіння бур'янів та для боротьби з шкідниками сільськогосподарських культур.

Лемішні призначені для лущення ґрунту, пошарового обробітку зябу, лущення ґрунту в міжряддях садів і ягідників та для обробітку ґрунту під інші сільськогосподарські культури.

За способом з'єднання з трактором лущильники поділяються на начіпні, напівначіпні та причіпні.

ДИСКОВІ ЛУЩИЛЬНИКИ

Для лущення ґрунту випускають гідрофіковані дискові лущильники ЛДГ-5, ЛДГ-10, ЛДГ-15 і ЛДГ-20. Марки лущильників розшифровують так: Л-лущильник, Д-дисковий, Г-гідрофікований, цифри означають ширину захвату в метрах.

Робочими органами дискових лущильників є плоско-сферичні чи плоскі диски із загостреною різальною кромкою. Під час роботи диск розміщений під кутом до напрямку руху агрегату. Завдяки зчепленню з ґрунтом обертається і вирізує з ґрунту скибу з перерізом у вигляді сегмента, яка розпушується та частково перемішується.

Диски набрані в батареї на одній осі по 6 - 10 штук з певним інтервалом (160 - 180 мм), що забезпечує перекриття ширини захвату одного диска іншим.

Залежно від величини кута атаки (кут у горизонтальній площині між площиною, що проходить через лезо диска і напрямком руху диска) змінюється характер обробітку та глибина ходу дисків. Якщо кут атаки 30 - 35°, диски забезпечують процес лущення. При зменшенні кута атаки диски менш інтенсивно розпушують ґрунт і виконують роль дискових борін. Одночасно зменшується глибина ходу дисків.

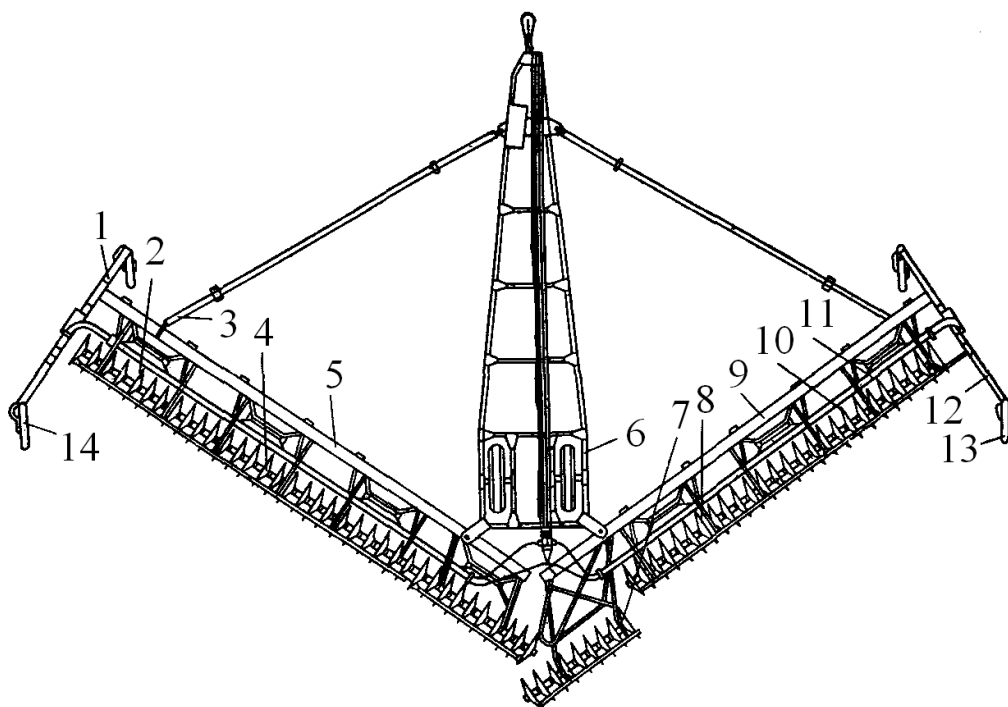
Лущильник дисковий гідрофікований ЛДГ-10 (рис. 8.1) призначений для лущення ґрунту на глибину 4—10 см після зернових культур. Крім того, лущильник використовують як дискову борону для догляду за парами, подрібнення брил

і розрізання скиб після оранки.

Рис. 8.1.

Луцильник дисковий гідрофікований ЛДГ-10:

1 - ліва каретка; 2 - ліва крайня секція; 3 - тяга; 4 - ліва секція; 5 - лівий брус секцій; 6 - рама; 7 - перекривна секція; 8 - права секція; 9 - правий брус; 10 - права крайня секція; 11 - механізм гідрокерування; 12 - права каретка; 13 і 14 - самовстановні колеса



Агрегатують з тракторами класу 3, які обладнані роздільно-агрегатною гідросистемою. Робоча швидкість до 3 м/с.

Луцильник ЛДГ-10 складається з рами 6, двох ходових коліс, лівого 5 і правого 9 брусів секцій, лівої 1 і правої 12 кареток, двох тяг 3, чотирьох лівих 4 і чотирьох правих 10 секцій та механізмів гідрокерування. За окремим замовленням луцильник комплектують зарівнювачем для засипання і вирівнювання розгінної борозни на середині проходу та ящиком для баласту.

Рама складається із звареної з швелерів сніці, серги для приєднання до трактора і стояка. До задньої частини сніці приварені пластини з обоймами для приєднання до рами брусів секцій. Підтримується рама в робочому положенні на двох ходових колесах та причепі трактора. При від'єднанні луцильника від трактора передня частина рами спирається на стояк.

Ходове колесо складається з шини, обода й маточини, яка болтами з'єднана з ободом. Маточина встановлена на двох шарикопідшипниках, закритих кришками на осі, що прикріплена чотирма болтами на двох кронштейнах. Останні приварені до швелерів рами.

Лівий і правий бруси секцій подібні. Кожний брус складається з трубчастого бруса з привареними кронштейнами, чотирьох знижувачів, блока кронштейнів і двох кілець. Брус внутрішнім кінцем з'єднаний з обоймами рами кільцями, закріпленими на ній, а зовнішнім спирається на каретку. В середній частині бруса приварене кільце для приєднання тяги. По довжині бруса приварені кронштейни для приєднання штанг з пружинами. Блок кронштейнів прикріплюють до бруса болтами.

Ліва та права каретки складаються з бруса, двох самовстановних коліс, нижньої опори, труби, прикріпленої до бруса болтами, і вушка для приєднання гідроциліндра. Колесо - на шарикопідшипниках. Вісь верхнім кінцем встановлена у втулку бруса. Колесо каретки складається з маточини та приєданого болтами до неї диска з ободом.

Тяга складається з нижнього і верхнього кутників, з'єднаних між собою

штирем. До переднього кінця верхнього кутника приварено гак, яким тяга з'єднується з рамою. Задній кінець нижнього кутника болтом кріплять до бруса секції. Тяга розсувна і довжину її встановлюють залежно від кута атаки дисків луцильника. Для цього на тязі є марковані отвори та фіксуючий штир.

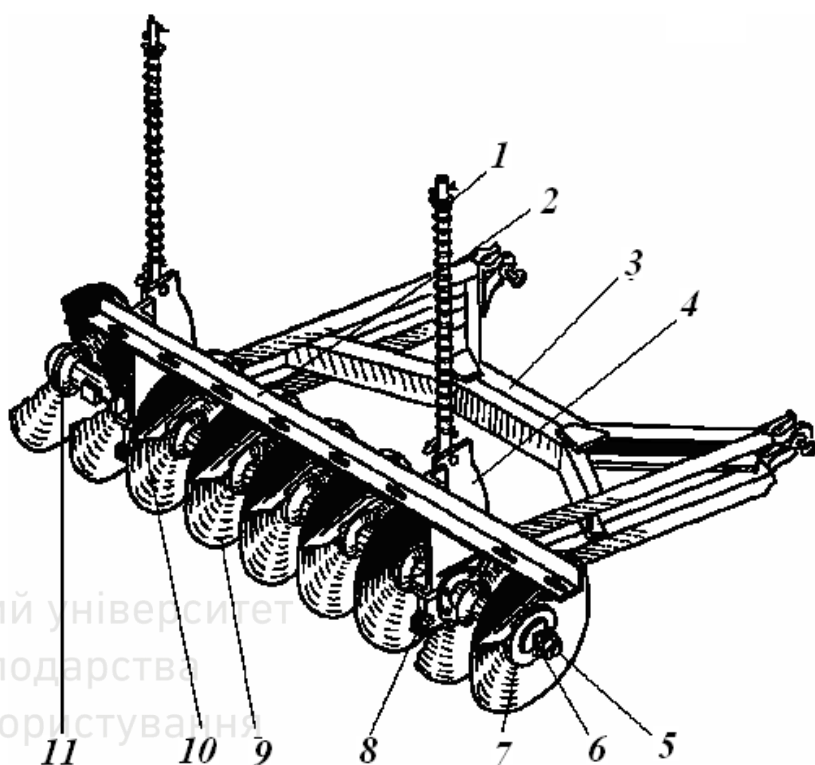
Всі секції за будовою подібні. Кожна секція (рис. 7.2) складається із зварної рамки 3 з вушками, дискової батареї, двох кронштейнів 4, двох штанг 1 з пружинами та скребкового пристрою для очищення дисків.

Дискова батарея складається з квадратної осі 5, дев'яти дисків 9, шпυль 11, шайб 7 і двох шарикопідшипників 8 з корпусами. Шарикопідшипники встановлені на двох оброблених шпυлях. До корпусів підшипників болтами прикріплені рамка 3 і кронштейни 4 скребкового пристрою, що складається з кутника 2 і скребків 10. Перекривна секція відрізняється від всіх останніх тим, що має спеціальну подовжену рамку.

Ця секція забезпечує усунення огріхів на стику лівих і правих секцій.

Рис. 8.2. Права секція:

1 - штанга з пружиною; 2 - кутник скребків; 3 - рамка; 4 - кронштейн; 5 - вісь батареї; 6 - гайка; 7 - шайба; 8 - підшипник; 9 - диск; 10 - скребок; 11 - шпυля



Механізм гідрокерування призначений для піднімання секцій із робочого положення в транспортне і регулювання глибини обробітку. Складається він із гідроциліндрів Ц75, регульовального болта з гайкою, рукавів високого тиску, трубопроводів, трійників, заглушок та запірних пристроїв.

Конструкція луцильника ЛДГ-10 дає можливість встановлювати диски під кутом атаки 35, 30, 20 і 15°. При кутах атаки 35 і 30° він працює як луцильник, а при 20 і 15° - як дискова борона.

Глибину ходу дисків при певному куті атаки регулюють зміною стиснення пружини на штангах секцій. Для збільшення глибини обробітку регульовальний гвинт механізму гідрокерування вигвинчують із гайки і працюють на примусовому заглибленні.

У луцильника є 12 дискових секцій із сферичними або плоскими дисками діаметром 450 мм. Кут атаки регулюють в межах 15 - 35°. Рама луцильника і бруси секцій спираються на колеса з пневматичними шинами. Луцильник гідрофікований. Піднімання секцій з робочого положення в транспортне та встановлення робочих органів на задану глибину обробітку здійснюють гідрофікованим механізмом керування, який приводиться в дію від гідравлічної системи трактора. Робоча швидкість луцильника до 3,3 м/с.

Регулювання глибини обробітку в межах однієї секції досягають підніманням чи опусканням повзуна, закріпленого на брусі.

Лушительник дисковий гідрофікований ЛДГ-5 має таке ж призначення, як і лушительник ЛДГ-10. Агрегатують з тракторами класу 0,9 і 1,4.

Робочими органами є чотири дискові батареї діаметром 450 мм. Кут атаки дисків регулюють в межах 15—35°.

Лушительник дисковий гідрофікований ЛДГ-15 агрегатують з тракторами класу 3 і 5.

ЛЕМІШНІ ЛУЩИЛЬНИКИ

Робочим органом лемішних лушительників є корпус, подібний до корпуса лемішного плуга. Корпус лемішного лушительника складається з лемеша, полиці й польової дошки, прикріплених до стовби. Ширина захвату одного корпуса лушительника становить 25 см. Основним лемішним лушительником, що знаходить широке застосування, є плуг-лушительник ППЛ-10-25.

Плуг-лушительник напівначіпний лемішний ППЛ-10-25 (П-плуг, П-напівначіпний, Л-лемішний, 10-кількість корпусів, 25-ширина захвату одного корпуса, см) призначений для лушення ґрунту після збирання зернових та інших культур на глибину до 12 см та оранки ґрунту на глибину до 18 см.

Плуг-лушительник ППЛ-10-25 (рис. 8.3) має плоску раму, яка для кращого копіювання рельєфу поля виготовлена із двох секцій 1 і 9, шарнірно з'єднаних між собою.

Підтримується рама в транспортному положенні на двох ходових колесах з пневматичними шинами, встановленими на колінчастій осі та причепі 7. В робочому положенні рама опирається на ліве ходове колесо та опорні колеса. Положення перших регулюють польовим механізмом 3, а опорних коліс - гвинтовими механізмами.

До кожної секції рами приєднують по п'ять корпусів, що мають лемішно-полицеву поверхню напівгвинтового типу.

Плуг-лушительник можна обладнувати корпусами для оранки з швидкістю до 2; 2,5 і 3,3 м/с. Розрізняються корпуси між собою лише конфігурацією робочої поверхні.

До поперечного бруса передньої секції рами приєднаний причіп 7 із шарнірною сергою 6. На причепі шарнірно на планках встановлений гідроциліндр 5, з'єднаний з механізмом піднімання 4. Механізм піднімання при дії гідроциліндра забезпечує переведення плуга-лушительника із робочого положення в транспортне. В робоче положення лушительник опускається під дією власної ваги.

Агрегатують плуг-лушительник ППЛ-10-25 з тракторами класу 3. Також можна використовувати кожну секцію самостійно: передню - як напівначіпний плуг-лушительник, а задню - як начіпний з тракторами класу 1,4.

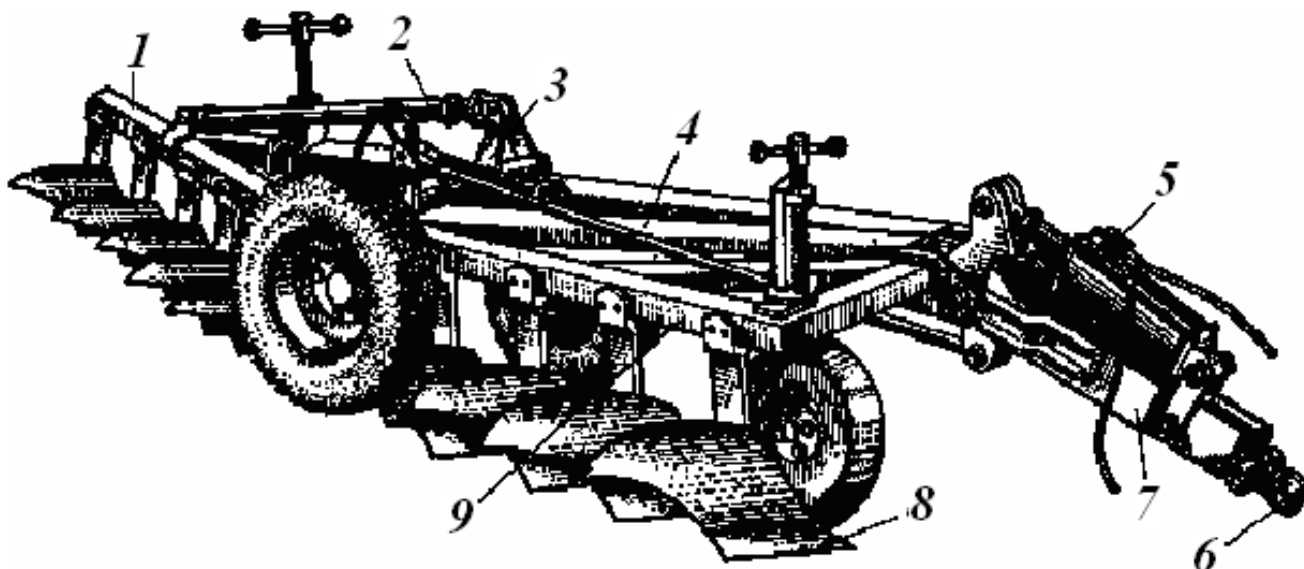


Рис. 8.3. Плуг-луцильник напівначіпний лемішний ППЛ-10-25:
1 - задня секція рами; 2 - розкіс; 3 - польовий механізм; 4 - тяга механізму піднімання; 5 - гідроциліндр а шлангами; 6 - серга; 7 - причіп; 8 - корпус; 9 - передня секція рами

ПІДГОТОВКА ЛУЦИЛЬНИКІВ ДО РОБОТИ

Підготовку луцильників до роботи починають з перевірки їх технічного стану, комплектності і справності всіх складальних одиниць і робочих органів. Після цього встановлюють лемішні луцильники на задану глибину, а дискові - на кут атаки.

Плуг-луцильник ППЛ-10-25 регулюють на глибину обробітку як лемішні плуги. Плуг-луцильник установлюють на рівному майданчику так, щоб корпуси лемешами торкалися поверхні майданчика. Гвинтовими механізмами піднімають переднє та заднє опорні колеса, а ліве ходове колесо з пневматичною шиною - штурвалом гвинтового механізму. Під колеса підкладають підкладки, товщина яких менша заданої глибини луцення на 2 - 4 см (глибина сліду колеса). Рама луцильника при цьому повинна бути в горизонтальному положенні.

При підготовці до роботи дискового луцильника особливу увагу приділяють стану дисків, надійності їх кріплення, наявності мастила в підшипниках. Перевіряють легкість обертання в підшипниках і розміщення скребків відносно дисків. Нормальний, зазор між диском і скребком 2 - 4 мм.

Регулюють луцильник ЛДГ-10 на заданий кут атаки на рівному майданчику після приєднання його до трактора.

Більший кут атаки дисків встановлюють у такій послідовності. Виймають штирі, що з'єднують нижні і верхні кутники. Переставляють упори в малі отвори, розміщені біля отворів під штир з потрібним маркуванням, в напрямку від середини луцильника. Включають задню передачу трактора, повільно рухаючи луцильник назад до впирання кутника в упор і в отвори верхнього та нижнього кутників, що збіглись, встановлюють штирі та шплінтують їх.

БОРОНИ

Борони призначені для поверхневого розпушування ґрунту, руйнування кірки, розбивання грудок, вирівнювання поверхні ріллі, знищення бур'янів, а також для загортання насіння та мінеральних добрив, висіяних розкидним способом.

За типом робочих органів борони є зубові й дискові. Робочим органом перших є зуби квадратного, круглого, ромбовидного перерізу, а також ножеподібні і лапчасті.

Зуби 1 (рис. 8.4), які мають квадратну форму перерізу, заточують несиметрично - одне ребро пряме, а решта скошені. Під час закріплення на рамі зуби встановлюють прямим ребром в одному напрямку, а борона може працювати в двох протилежних. Якщо борону встановлюють так, щоб працювали прямі ребра, вона розпушує ґрунт на всю глибину ходу зуба, якщо ж працюють скошені ребра, ґрунт розпушується тільки верхньою частиною зуба до скошеної частини, а шар, який лежить нижче скосу, ущільнюватиметься скосом зубів на глибину 3 - 4 см.

Зубова борона складається з трьох ланок, які приєднуються до поперечного бруса штельваги. Кожна ланка має раму з поздовжніми 2 і поперечними 3 планками. На перетині планок гайками кріпляться зуби так, що кожний з них робить слід, однаково віддалений від сусідніх слідів.

Залежно від маси, що припадає на один зуб, зубові борони поділяють на важкі (1,6 - 2,0 кг), середні (1,2 - 1,5 кг) і легкі, або посівні (0,6 - 1,0 кг).

Робочими органами дискових борін є сферичні диски, за конструкцією подібні до дискових луцильників. Робочий процес дискових борін теж нагадує робочий процес дискових луцильників, але диски борін поставлені під меншим кутом атаки і менше перемішують ґрунт.

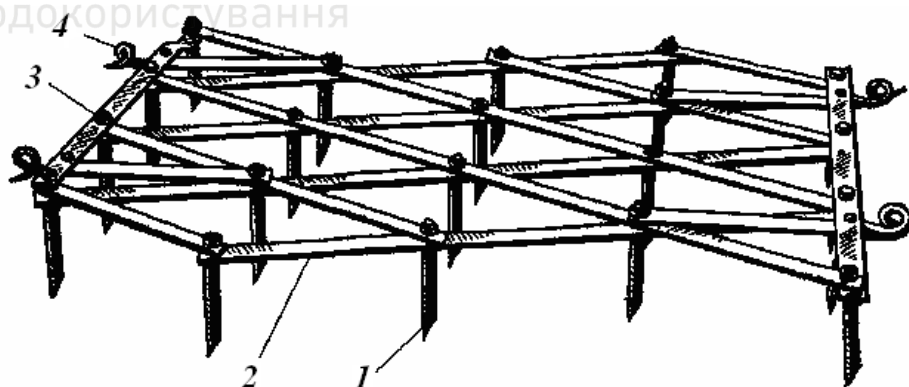
Борона зубова важка БЗТС-1,0 (Б - борона, 3 - зубова, Т - важка, С - швидкісна, 1,0 - ширина захвату ланки, м) призначена для розбивання грудок, розпушування ґрунту після оранки, знищення сходів бур'янів, боронування озимих і технічних культур на підвищених швидкостях (рис. 8.4).

Робочими органами борони є зуби квадратного перерізу.

Борони агрегатують з різними тракторами зчіпкою, також можуть працювати в агрегаті з культиваторами і плугами. Робоча швидкість до 3,3 м/с.

Рис. 8.4. **Борона зубова БЗТС-1,0:**

1 - зуб; 2 - поздовжня планка; 3 - поперечна планка; 4 - тяговий гак



Шлейф-борона ШБ-2,5 (Ш - шлейф, Б - борона, 2,5 - ширина захвату борони, м) призначена для ранньовесняного вирівнювання та розпушування поверхні поля з метою збереження вологи в ґрунті.

Шлейф-борона (рис. 8.5) складається з двох однакових секцій, шарнірно приєднаних до штельваги 2. Кожна секція має ніж 5 шириною 60 мм, кут похилу якого регулюють важелем 1, зубовий брус 4 та чотири сталі кутники 3 (шлей-

фи), шарнірне приєднані ланцюгами до зубового бруса (один за один).

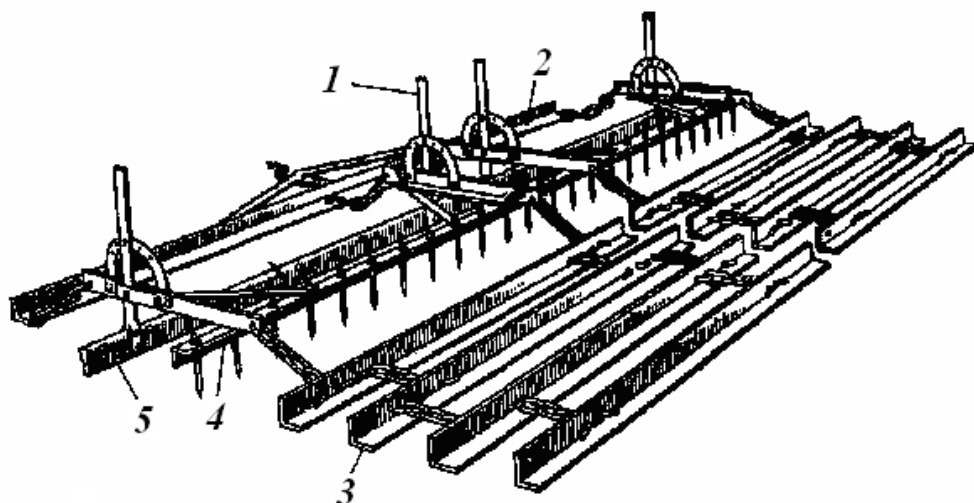
Працює шлейф-борона так. Під час переміщення її по полю, під кутом 45° до напрямку оранки, ніж зрізує гребені на ріллі. Зуби бруса розпушують ґрунт, а шлейфи вирівнюють, зсуваючи ґрунт з гребенів у борозни. Ступінь зрізування гребенів регулюють зміною кута похилу ножа. Агрегатують борону з трактором за допомогою зчіпок.

Вирівнювач-подрібнювач ґрунту ВИП-5,6 (В - вирівнювач, И – подрібнювач, П - ґрунту, 5,6 - ширина захвату, м) призначений для передпосівного обробітку ґрунту під посіви зернових, технічних, овочевих та інших сільськогосподарських культур.

Рис. 8.5.

Шлейф-борона

ШБ-2,5: 1 - важіль для регулювання нахилу ножа; 2 - штельвага; 3 - шлейф; 4 - зубований брус; 5 - ніж



Вирівнювач складається з передньої і двох задніх секцій. На рамі кожної секції розміщені робочі органи (батарея голчастих дисків, вирівнювальний брус та кільчастий коток).

Рама кожної секції зварена з труб квадратного перерізу і спирається на котки. За допомогою гвинта її регулюють за висотою. До рами шарнірно приєднана сниця для з'єднання машини з трактором.

Голчасті батареї та котки встановлені на рамі на підшипниках. Вирівнювальний брус підпружинений і закріплений шарнірно на рамі. Його можна переміщувати у горизонтальній та вертикальній площинах. Натяг пружин регулюють ланцюжками.

Борона дискова БД-10 (Б - борона, Д - дискова, 10 - ширина захвату, м) призначена для розпушування, передпосівного обробітку та луцення ґрунту. Агрегатують з тракторами класу 3 і 5.

Основними складальними одиницями борони БД-10 (рис. 8.6) є рама 5, транспортні і самовстановні колеса, чотири секції 1, 2, 7 і 8, гребенеріз 9, передні тяги 4, з'єднувачі 3 та гідравлічна система.

Рама борони виготовлена з швелерів, з'єднаних між собою хомутами і накладками. До рами шарнірно приєднано причіп 6. У транспортному положенні рама спирається на транспортні колеса з пневматичними шинами.

Кожна секція борони складається з трьох батарей. Внутрішні батареї розміщені під рамою. Дві зовнішні шарнірно приєднані до внутрішніх, а зовнішніми кінцями спираються на самовстановні колеса паралелограмним механізмом.

За будовою дискова батарея нагадує батарею дискового луцильника ЛДГ-10. Кожна батарея має десять сферичних дисків діаметром 450 мм. Кут атаки дис-

ків можна міняти через кожні 3° в межах від 12° до 21° . Фіксують секції борони в певному положенні передніми тягами 4 і з'єднувачами 3.

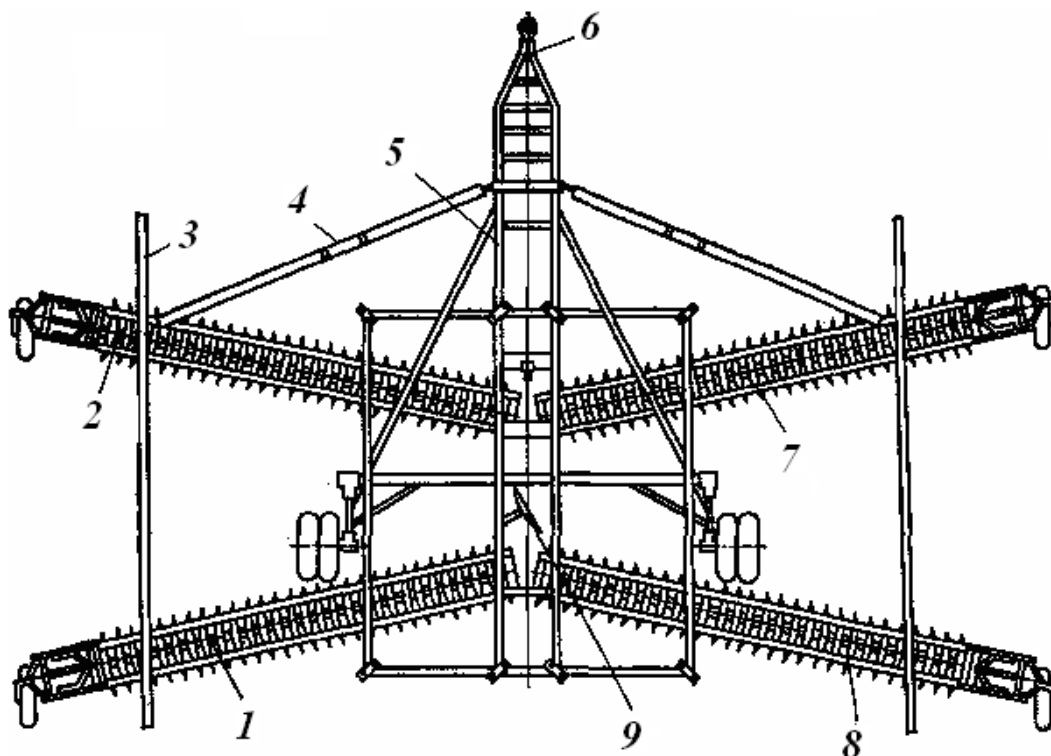
Гідравлічна система призначена для піднімання основної рами і секцій борони з робочого положення в транспортне. Складається вона з гідроциліндра ЦІ 00, чотирьох гідроциліндрів Ц55, спеціальних транспортних планок до кожного циліндра, рукавів і трубок високого тиску.

Регулюють глибину обробітку ґрунту зміною кута атаки батарей. Чим більший кут атаки батарей, тим більша глибина обробітку. Щоб забезпечити надійне заглиблення дисків у ґрунт при роботі борони, ходові колеса доцільно піднімати.

Рис. 8.6.

Борона дискова БД-10:

1, 2, 7 і 8 - секції борони;
3 - з'єднувач секцій; 4 - передня тяга; 5 - рама борони;
6 - причіп; 9 - гребенеріз



КОТКИ

Котки призначені для ущільнення і вирівнювання поверхні поля. Ущільнення може бути поверхневе та підповерхневе. Поверхневе ущільнення і вирівнювання поля доцільне перед сівбою трав та низькорослих культур, оскільки забезпечує рівномірніше загортання насіння і поліпшує умови роботи збиральних машин. Поверхневе ущільнення ґрунту сприяє підтягуванню вологи до насіння і з'явленню дружних сходів. Коткування важкими котками забезпечує подрібнення великих брил і вирівнювання поверхні поля.

Робочими органами котка є гладенька чи ребриста циліндрична поверхня або диски з шпорами чи зубцями, складені в батареї. Найкраще зарекомендували себе котки з дисками, що мають шпори і зубці. Такі робочі органи одночасно забезпечують підповерхневе ущільнення і поверхневе розпушування.

Коток кільчасто-шпоровий ЗКШ-6 (З - три секції, К - коток, К - кільчастий, Ш - шпоровий, 6 - ширина захвату, м) призначений для поверхневого розпушування ґрунту з ущільненням підповерхневого шару, а також для вирівнювання поверхні зораного поля. Агрегатують з тракторами класу 0,9 і 1,4.

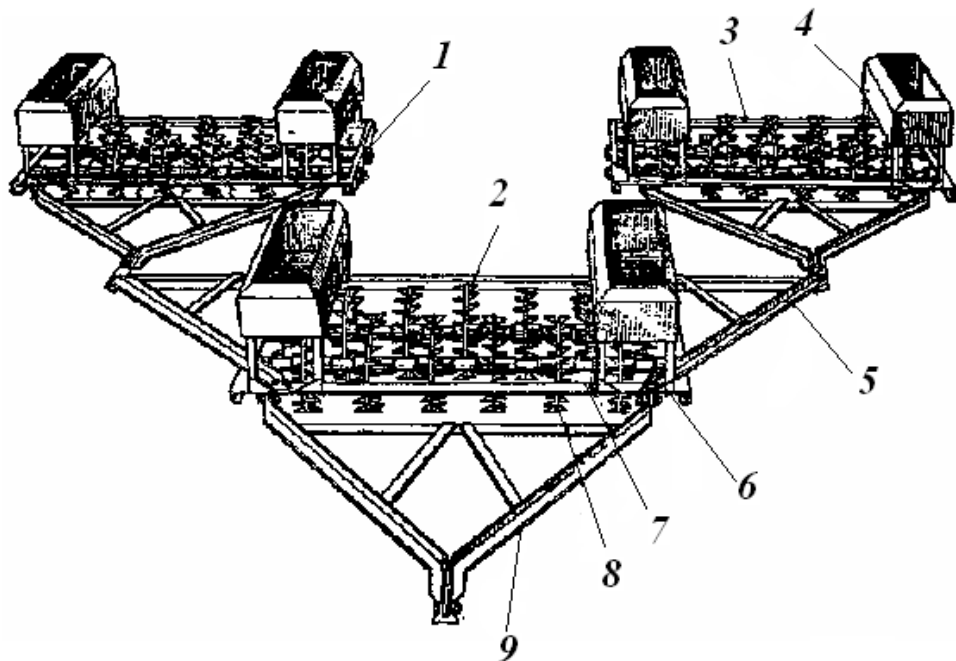
Кільчасто-шпоровий коток (рис. 8.7) складається з трьох ланок 1, 2 і 3. Кожна

ланка має зварну раму, на якій у підшипниках встановлено по дві дискові батареї. Робочими органами котка є відлиті сталеві диски 8, по колу обода яких з обох боків рівномірно розміщені клиноподібні шпори. Диски вільно встановлені на осі 7.

Зверху на рамі кожної ланки обладнано по два ящики 4 з висувними денцями для баласту. До рами приєднують причіп 9. З боків рами передньої ланки прикріплені бокові планки 5, до яких приєднують причепа задніх ланок. Причіп передньої ланки приєднують до трактора.

Тиск робочих органів котка на ґрунт регулюють зміною маси баласту в ящиках.

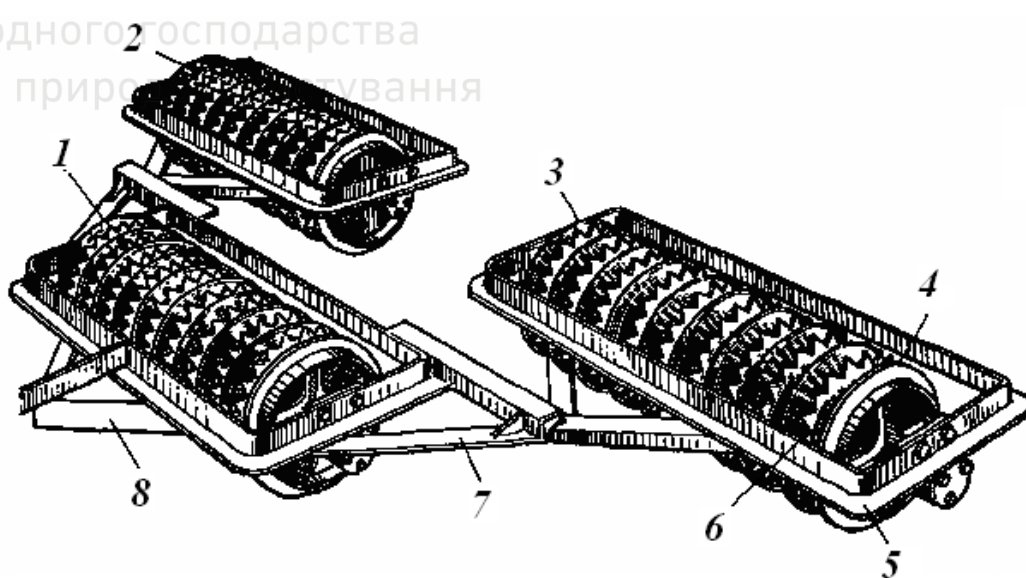
Рис. 8.7. Коток кільчасто-шпоровий ЗКШ-6: 1 і 3 - задні ланки; 2 - передня ланка; 4 - ящик для баласту; 5 - бокова з'єднувальна планка; 6 - рама; 7 - вісь; 8 - диск із шпорами; 9 - причіп



Коток кільчасто-зубчастий ККН-2,8 причіпний (рис. 8.8) призначений для розкришування брил, вирівнювання поверхні поля, ущільнення підповерхневого та розпушування поверхневого шару ґрунту. Його можна також використовувати для перед- та післяпосівного прикочування ґрунту.

Рис. 8.8. Коток кільчасто-зубчастий ККН-2,8:

1 - передня ланка; 2 і 3 - задні ланки; 4 - клинове кільце; 5 - рама; 6 - зубчасте кільце; 7 - бокова з'єднувальна планка; 8 - причіп



Коток кільчасто-зубчастий складається з трьох ланок 1, 2 і 3. Кожна ланка має раму 5, до якої знизу болтами прикріплені підшипники вала робочих органів, а спереду - причіп 8. Для приєднання задніх ланок до рами передньої ланки з бо-

ків прикріплено бокові з'єднувальні планки 7.

Робочими органами ланки котка є десять клинових 4 і дев'ять зубчастих кілець 6. Клинові кільця встановлені на валу і можуть вільно обертатися, а зубчасті - на маточинах клинових кілець.

Один коток ККН-2,8 агрегують з тракторами класу 0,6, два (2ККН-2,8) і три (3ККН-2,8) з тракторами класу 1,4.

ЗЧІПКИ

Зчіпки застосовують для агрегування борін, ротаційних мотик, культиваторів і сівалок з тракторами. За способом приєднання до тракторів зчіпки бувають причіпні, напівначіпні та начіпні.

Зчіпка універсальна причіпна С-11У (С - зчіпка, 11 - ширина захвату, м, У - універсальна) призначена для комплектування агрегатів з причіпних машин і знарядь. Зчіпку С-11У агрегують з тракторами класу 3. До неї приєднуються 24 ланки зубових борін типу БЗСС-1,0, три культиватори з захватом 4 м кожний, чотири зернові сівалки із захватом 3,6 м кожна.

Зчіпка (рис. 8.9) складається з середнього бруса 4, до якого прикріплені сниця 1 і два крайні бруси 3. Бруси зчіпки виготовлені з швелерної сталі. Крайні бруси внутрішніми кінцями з'єднані з осями опорних коліс шарнірним з'єднанням 6. Зовнішніми кінцями бруси спираються на свої колеса. До снечі крайні бруси приєднані розтяжками 2.

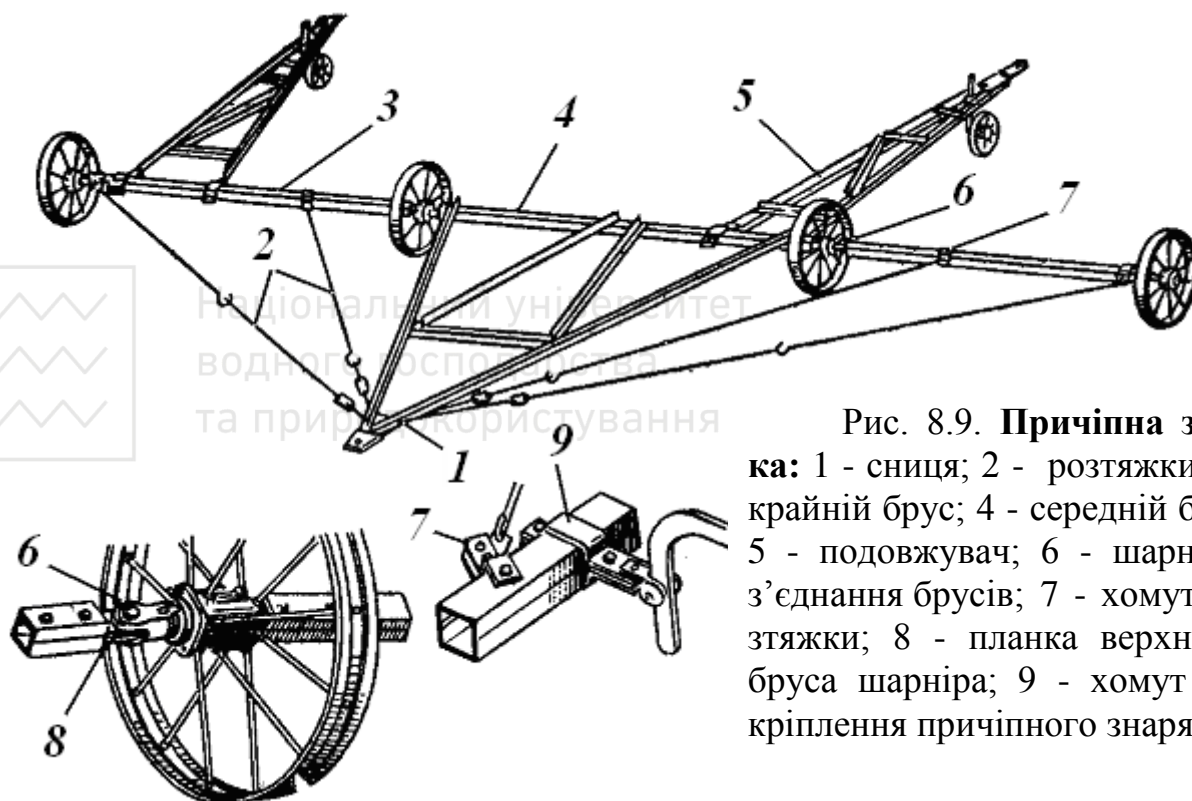


Рис. 8.9. Причіпна зчіпка: 1 - сниця; 2 - розтяжки; 3 - крайній брус; 4 - середній брус; 5 - подовжувач; 6 - шарнірне з'єднання брусів; 7 - хомут розтяжки; 8 - планка верхнього бруса шарніра; 9 - хомут для кріплення причіпного знаряддя

У робочому положенні всі бруси повинні бути на одній лінії, що забезпечується перестановкою хомутів 7 та регулюванням стяжними гайками. Машини до зчіпки приєднують хомутами 9 і подовжувачами. Останні дають можливість розміщувати причіплені машини чи знаряддя у два ряди.

При далеких переїздах зчіпку переобладнують. При цьому крайні бруси кладуть на зчіпку, а подовжувачі приєднують до середнього бруса.

Зчіпка універсальна СП-16 (С - зчіпка, П - причіпна, 16 - ширина захвату, м) призначена для складання широкозахватних тракторних гідрофікованих агрегатів для передпосівної підготовки ґрунту, догляду за парами, сівби зернових та інших робіт. Агрегатують з тракторами класу 3 і 5 (рис. 8.10).

Зчіпка складається з центральної секції 4, правого 6 і лівого 1 крил, опорних коліс 5, коліс крил, подовжувачів 8 з колесами 10, підставки 2, маркерів, гідропроводів та гідроциліндрів.

Для кращого копіювання рельєфу поля по ширині захвату бокові крила до центральної секції кріпляться шарнірне.

Центральна секція зчіпки зварена з труб і нагадує собою плоску раму, в передній частині якої є причіпна серга 3. Спирається секція на два напівсамовстановних колеса з пневматичними шинами, які поліпшують маневреність зчіпки на поворотах.

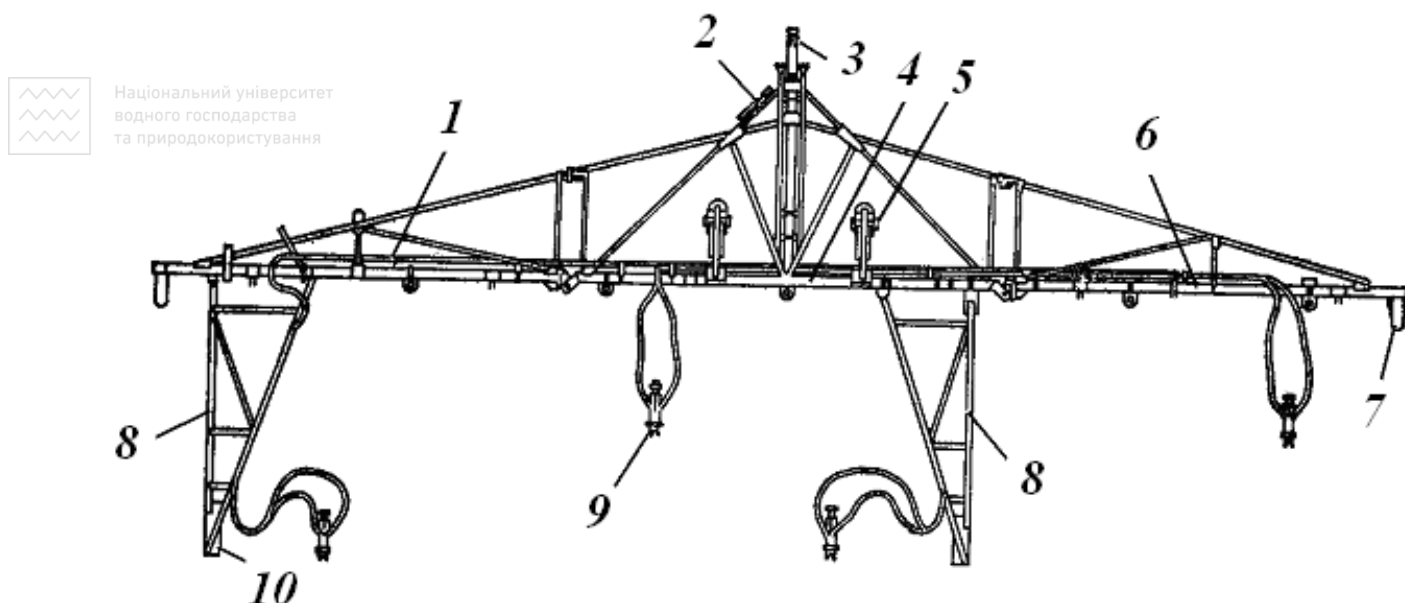


Рис. 8.10. Зчіпка універсальна гідрофікована СП-16:

1 - ліве крило; 2 - підставка; 3 - причіпна серга; 4 - центральна секція; 5 - колесо опорне, 6 - праве крило; 7 - колесо крила; 8 - подовжувач; 9 - гідроциліндр; 10 - колесо подовжувача.

Бокові крила теж зварені з труб і формою нагадують прямокутні трикутники. Зовнішні кінці крил спираються на самовстановні колеса з пневматичними шинами.

Для складання ешелонованого агрегату у комплекті зчіпки є два подовжувачі, які теж мають вигляд прямокутних трикутників. Ці трикутники основами шарнірне кріпляться ззаду до бруса зчіпки, а вершинами спираються на колеса з пневматичними шинами розміром 5,00 X 10. Маслопроводи зчіпки мають виводи для підключення чотирьох гідроциліндрів на гідрофікованих сільськогосподарських машинах та гідроциліндра маркера. Рукави, що сполучають зчіпку з трактором, входять у комплект трактора.

Зчіпка обладнана правим і лівим маркерами, кожний з яких має штанги з дисками, кронштейни підйому, троси й гідросистеми. Трактор обладнується слідопоказчиком.

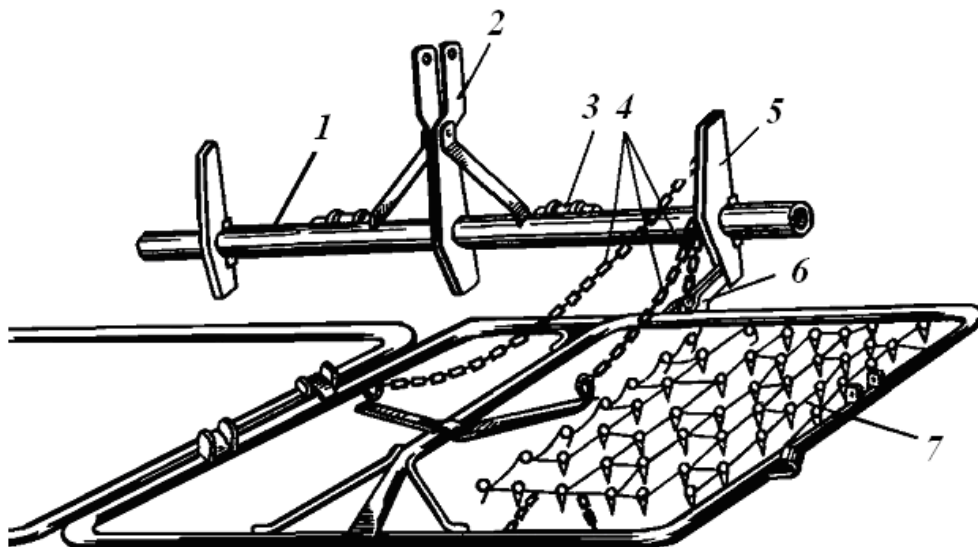
Для транспортування на значні відстані зчіпку переобладнують. При цьому її крила повертають навколо задніх шарнірів, підводять до центральної секції і в цьому положенні фіксують.

Начіпка універсальна для борін НУБ-4,8 (Н - начіпка, У - універсальна, Б - борін, 4,8 - ширина захвату, м) призначена для комплектування начіпних агрегатів з ланок причіпних борін з тракторами класу 0,6 і 1,4 (рис. 8.11).

Основою начіпки НУБ-4,8 є середня частина - трубчастий брус 1, до якого приварений стояк 2 і два пальці 3. До стояка і пальців приєднані тяги начіпних механізмів трактора. На брусі закріплюють у потрібному місці кронштейни 5. У трубчастий брус 1 для розширення зчіпки вставляють труби меншого діаметра з привареними кронштейнами і закріплюють їх у брусі штирями.

Рис. 8.11. **Начіпка універсальна НУБ-4,8:**

1 - брус; 2 - стояк;
3 - палець; 4 - ланцюги;
5 - кронштейни; 6 - шарнірна тяга;
7 - сітчаста борона



До начіпки з боковими брусами можна приєднати п'ять ланок борін зигзаг - три до середнього бруса і по одній до бокових брусів.

Ланки борін тягами 6 шарнірно приєднують до бруса. Ланцюги 4 призначені для підтримування борони у транспортному положенні. Під час роботи ланцюги не повинні заважати ланкам борін копіювати рельєф поля.

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ БОРІН, КОТКІВ І ЗЧІПОК

Для підтримання борін, котків і зчіпок у належному технічному стані виконують щозмінне технічне обслуговування (ТО) їх одночасно з обслуговуванням трактора, з яким вони працюють. При встановленні на зберігання проводять післясезонне технічне обслуговування.

Під час проведення щозмінного технічного обслуговування добре очищають борони, котки і зчіпки від ґрунту, бур'янів та рослинних решток, уважно оглядають стан, кріплення всіх складальних одиниць і робочих органів. Перевіряють тиск у пневматичних шинах. Виявлені недоліки усувають. Всі тертьові поверхні змащують згідно з картою мащення машин.

При післясезонному технічному обслуговуванні, крім операцій щозмінного ТО, робочі органи знарядь промивають у гасі і покривають захисним мастилом для запобігання іржавінню. З барабанів водоналивних котків після закінчення роботи зливають воду та просушують їх.

Знаряддя і зчіпки зберігають у закритому приміщенні або під навісом. Борони складають на дерев'яний настил у штабелі висотою до 1 м зубами донизу. Під барабани котків підкладають дошки. Зчіпки встановлюють на підкладках, а

колеса з пневматичними шинами знімають і передають на зберігання на склад. Перед цим шини демонтують, ободи дисків очищають від іржі і підфарбовують. Покришки, камери та ободові стрічки очищають від бруду, просушують, посипають тальком та монтують на диски коліс.

Гідроциліндри, запірні пристрої, клапани, штуцери та іншу арматуру гідравлічної системи очищають від пилу і бруду, промивають гасом та покривають антикорозійним мастилом.

Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення та класифікацію лушпильників.
2. Наведіть загальну будову та принцип дії лушпильників дискових ЛДГ-20, ЛДГ-10 та ЛДГ-5.
3. Наведіть загальну будову та принцип дії лушпильника лемішного ППЛ-10-25.
4. Наведіть призначення та класифікацію борін.
5. Наведіть загальну будову та принцип дії борін: зубової важкої БЗТС-1,0; зубової середньої БЗСС-1; посівної ЗБП-0,6; зубової полегшеної З-ОР-0,7; голчастої БИГ-3А; борони-мотики голчастої БМШ-15; шлейф-борони ШБ-2,5; вирівнювача-подрібнювача ґрунту ВІП-5.
6. Наведіть призначення, загальну будову та принцип дії котків: кільчасто-шпорового ЗККШ-6; кільчасто-зубчастого ККН-2,8; водоналивного гладенького ЗКВГ-1,4.
7. Наведіть призначення, загальну будову та принцип дії зчіпок: універсальної причіпної С-11У; універсальної СП-16 та начіпки для борін НУБ-4,8.
8. Наведіть операції, що здійснюються при щозмінному технічному обслуговуванні борін, котків та зчіпок.
9. В чому полягає процес підготовки лушпильників до роботи?



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота № 9

КУЛЬТИВАТОРИ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про культиватори для суцільного обробітку, культиватори для міжрядного обробітку, проріджувачі сходів цукрових буряків;
 - б) загальні відомості про комбіновані агрегати;
 - г) підготовку культиваторів до роботи.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі культиваторів та комбінованих агрегатів.
2. Вимірювальний інструмент: кутник, лінійка.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Загальні поняття

Культиватори призначені для розпушування ґрунту, боротьби з бур'янами, підгортання культурних рослин та внесення в ґрунт мінеральних добрив. Залежно від призначення і кількості виконуваних операцій є культиватори-розпушувачі, культиватори-рослинопідживлювачі, культиватори-підгортачі, культиватори-плоскорізи, культиватори для суцільного та міжрядного обробітку.

За способом приєднання до трактора культиватори поділяються на причіпні й начіпні.

Робочі органи культиваторів

На культиваторах для розпушування ґрунту, боротьби з бур'янами, підгортання культурних рослин та внесення в ґрунт мінеральних добрив застосовують такі робочі органи, як лапи, підгортачі, голчасті диски, підживлювальні ножі, штанги та полільні зуби.

Лапи залежно від призначення і виконуваного процесу, в свою чергу, поділяють на полільні й розпушувальні. Полільні бувають одnobічні плоскорізальні (бритви), стрілчасті плоскорізальні без хвостовика і з хвостовиком, долотоподібні (розпушувальні), оборотні (наральникові) та списоподібні.

Одnobічні плоскорізальні лапи (рис. 9.1, а) призначені для перших міжрядних обробітків з метою підрізування бур'янів і розпушування ґрунту на глибину до 6 см. Лапа складається з полиці, поставленої під невеликим кутом до горизонту, яка підрізує бур'яни і шар ґрунту, частково розпушуючи його, та вертикального щитка, що виконує роль ножа і одночасно захищає молоді рослини від засипання ґрунтом. Лапи бувають ліві і праві з шириною захвату від 85 до 182 мм. Лезо лапи заточують зверху під кутом 8-10°.

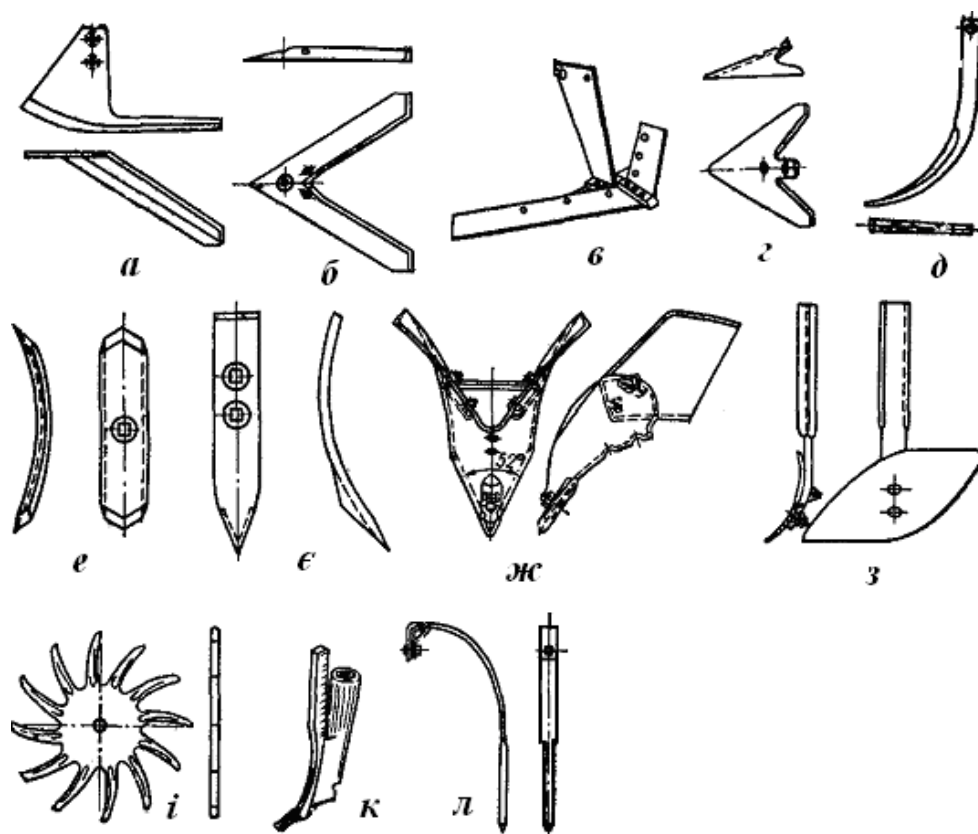
Стрілчасті плоскорізальні лапи без хвостовика (рис. 9.1, б) і стрілчасті плоскорізальні з хвостовиком призначені для обробітку ґрунту на глибину до 6 см. Вони підрізають бур'яни і частково розпушують ґрунт. Лапи кріплять болтами або заклепками до стояка. Ширина захвату від 1,45 до 3,3 м. Лезо лапи заточують знизу під кутом 8-10°.

Стрілчасті лапи-плоскорізи (рис. 9.1, в) призначені для обробітку ґрунтів, які піддаються ерозії. Плоскорізи складаються з стояка, до якого в нижній частині приварено п'ятку, лівого і правого лемешів, долота та башмака. Лемеші і долото

кріплять до башмака, а башмак - до п'ятки. Максимальна глибина обробітку плоскоріза до 16 см, а ширина захвату 1,15 - 2,5 м.

Рис. 9.1. Робочі органи культиваторів:

а - одностороння плоскорізна лапа; **б** - стрілочаста плоскорізна лапа без хвостовика; **в** - плоскоріз; **г** - стрілочаста універсальна лапа з хвостовиком; **д** - розпушувальна долотоподібна лапа; **е** - розпушувальна оборотна лапа; **є** - списоподібна лапа; **ж** - підгортач; **з** - лапа-полиця; **і** - голчастий диск; **к** - підживлювальний ніж; **л** - полільний зуб



Стрілочасті універсальні лапи з хвостовиком (рис. 9.1, г) і стрілочасті універсальні лапи без хвостовика поєднують у собі роботу полільних і розпушувальних лап. Вони одночасно з підрізуванням бур'янів добре розпушують ґрунт. Стрілочасті універсальні лапи застосовують для передпосівного обробітку ґрунту і міжрядного обробітку просапних культур на глибину до 12 см. Ширина захвату лап від 220 до 330 мм. Лезо лапи заточують знизу під кутом 10—12°.

Розпушувальні долотоподібні лапи (рис. 9.1, д) призначені для розпушування ґрунту на глибину до 16 см без вивертання його на поверхню нижнього шару. Долотоподібні лапи застосовують для міжрядного обробітку посівів цукрових буряків та інших культур. Лапа виготовлена як одне ціле із стояком. Стояк має прямокутний переріз, у нижній частині загнутий і загострений у вигляді долота. Ширина долота 20 мм.

Розпушувальними оборотними лапами (рис. 9.1, е) розпушують ґрунт. Оборотні лапи заточені з обох боків. При спрацюванні одного кінця лапу можна повернути на 180°. Оборотні лапи кріплять як до жорстких, так і до пружинних стояків. Лапи з жорсткими стояками застосовують для передпосівного або міжрядного обробітку окремих культур, а з пружинними стояками — для вичісування кореневищних багаторічних бур'янів при суцільному обробітку. Ширина лап 45—55 мм. Глибина обробітку до 12 см.

Списоподібні лапи (рис. 9.1, є) призначені для розпушування ґрунту та знищення кореневищних багаторічних бур'янів. Лапа загострена з одного кінця у вигляді списа і кріпиться до стояка двома болтами. Глибина обробітку до 16 см.

Підгортачі (рис. 9.1, ж) використовують для підгортання картоплі, капусти

та інших культурних рослин і нарізування поливних борозен. Підгортач має полицю, до якої знизу прикріплено наральник, а у верхній частині — крила. Наральник розрізує, а полиця розпушує ґрунт. Крила піднімають угору та зміщують в обидва боки. Положення крил відносно полиці можна регулювати. Підгортачі застосовують також для формування гребенів висотою до 25 см.

Лапи-полиці (рис. 9.1, з) призначені для підгортання картоплі та інших культур. Полиці підрізують бур'ян, розпушують ґрунт у міжряддях і частину ґрунту відкидають на захисну зону до куща картоплі, присипаючи бур'ян, який там є.

Голчасті диски (рис. 9.1, і) призначені для руйнування кірки і знищення бур'янів у рядках рослин. Диски мають діаметр 350, 450 і 520 мм. При перекочуванні по полю голки заглиблюються в ґрунт до 9 см, руйнують кірку і виривають сходи бур'янів.

Підживлювальні ножі (рис. 9.1, к) призначені для розпушування ґрунту і одночасного внесення сухих мінеральних добрив. Підживлювальний ніж складається з розпушувальної долотоподібної лапи і тукопроводу, прикріпленого ззаду до лапи.

Штанговий робочий орган культиватора - це стальна квадратного перерізу штанга, яка заглиблюється в ґрунт на задану глибину і під час роботи обертається, розриваючи корені бур'янів, виносячи їх на поверхню та одночасно розпушуючи верхній шар ґрунту без перевертання його. Штанга обертається в напрямку, зворотному обертанню коліс культиватора. Штанговий робочий орган обробляє ґрунт на глибину 4 - 10 см.

Полільні зуби (рис. 9.1, л) призначені для одночасного обробітку захисних зон і міжрядь. Виготовлені зуби у вигляді стержнів круглого перерізу довжиною 2,75 мм із загостреними кінцями. Своєчасний обробіток захисних зон полільними лапами дає можливість знищувати до 72 % однорічних бур'янів.

КУЛЬТИВАТОРИ ДЛЯ СУЦЬЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Культиватор паровий гідрофікований КПС-4 (К - культиватор, П - паровий, С - швидкісний, 4 - ширина захвату, м) призначений для передпосівного розпушування ґрунту на глибину до 12 см та для очищення ґрунту від бур'янів з одночасним боронуванням. Робоча швидкість до 3,3 м/с.

Культиватор КПС-4 виготовляють як у причіпній модифікації (рис. 9.2), так і в начіпній. Агрегатують один культиватор з тракторами класу 0,9 і 1,4. Два культиватори зчіпкою СП-11 або центральною секцією зчіпки СГ-21 агрегатують з тракторами класу 3. Чотири культиватори зчіпкою СП-16 агрегатують з тракторами класу 5.

Культиватор КПС-4 (причіпний) складається з рами 2, коліс з пневматичними шинами, сніці 1, робочих органів 5, приєднаних до гряділів 4, пристрою 6 для приєднання борін та механізму регулювання заглиблення робочих органів 3.

Рама культиватора зварна чотирикутної форми. На передньому брусі, виготовленому з квадратної труби, приварені скоби, до яких шарнірно приєднані гряділі з робочими органами. До комплекту культиватора входять шість довгих, два обвідних, три коротких і п'ять однобічних гряділів. Із заднім брусом рами гряділі з'єднані через натискні штанги.

До переднього бруса шарнірно приєднана сніця і ходові колеса. Для регулювання глибини ходу робочих органів є механізми гвинтового типу. Гвинт кожного механізму з'єднаний з кронштейном колеса і боковим променем сніці. Цими

механізмами можна змінювати положення ходових коліс відносно рами.

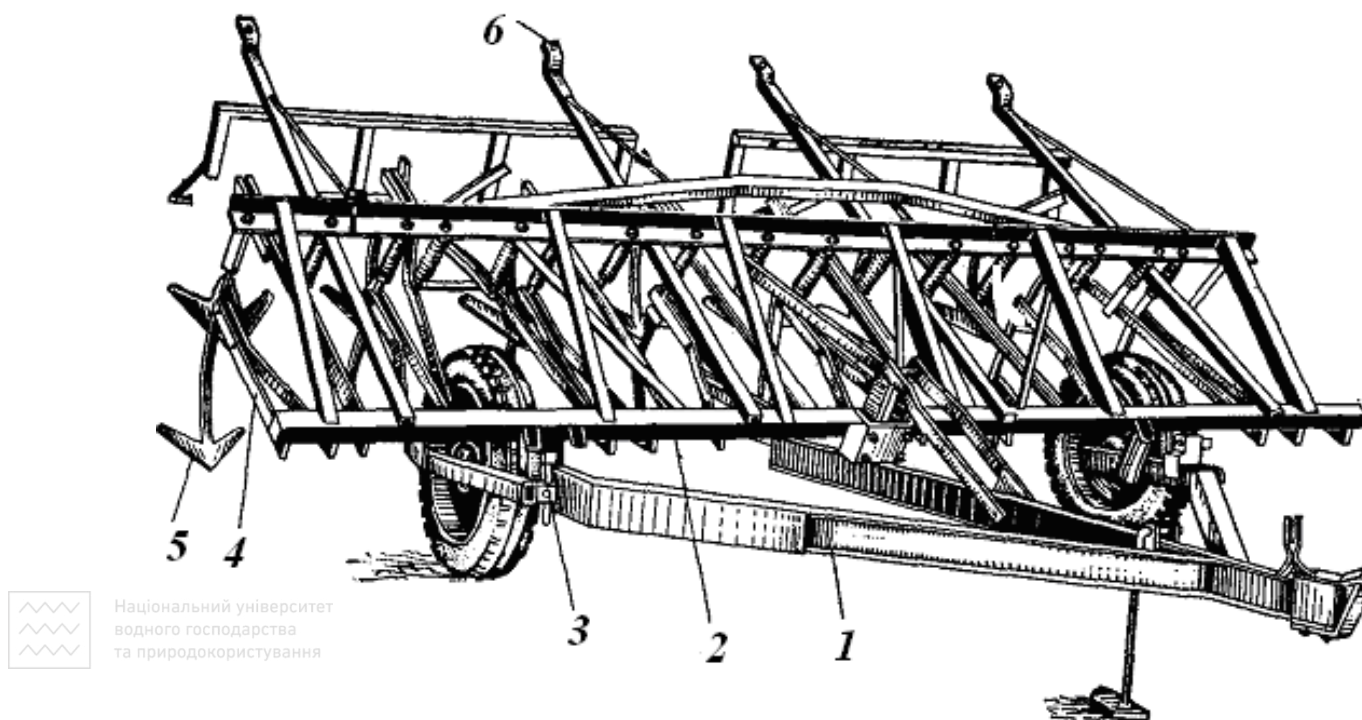


Рис. 9.2. Культиватор паровий КПС-4:

1 - сніця; 2 - рама, 3 - механізм регулювання заглиблення робочих органів; 4 - гряділь; 5 - робочий орган (лапа); 6 - пристрій для приєднання борін.

Культиватор комплектують універсальними стрілочастими лапами з шириною захвату 270 і 330 мм або розпушувальними лапами з пружинними стояками.

Пристрій для начіплювання борін складається з чотирьох штанг, приєднаних до рами культиватора і попарно з'єднаних між собою поперечними брусами. Кожний поперечний брус має по чотири знижувачі, до яких приєднують борони.

До культиватора додається спеціальний шарнір, яким з'єднують культиватори при шереновому агрегуванні.

У начіпному культиваторі КПС-4 замість причіпної сніці до рами скобами і болтами кріпиться автоматична зчіпка СА-1. Цей культиватор комплектують укороченими гряділями та колесами з пневматичними шинами розміром 5,00-9.

Культиватор протиерозійний гідрофікований причіпний КПЭ-3,8 (К – культиватор, П – причіпний, Э – ерозійний, 3,8 – ширина захвату, м) призначений для передпосівного і парового обробітку ґрунту на глибину 5 – 6 см, де ґрунти піддаються вітровій ерозії і в районах недостатнього зволоження. Агрегують один культиватор з тракторами класу 3, а два культиватори центральною секцією зчіпки СП-16 і блокувальним пристроєм з тракторами класу 5.

Культиватор КПЭ-3,8 (рис. 9.3) складається із рами 4, двох ходових коліс з пневматичними шинами розміром 6,00 – 16, гряділів з робочими органами і механізму піднімання та опускання робочих органів.

Рама культиватора зварної конструкції, має три поперечних буси, до яких в три ряди кріпляться гряділі з робочими органами. Схему кріплення робочих органів зображено на рисунку 8.3, б. Гряділь – це кронштейн 12, до якого шарнірно-підпружинено кріпиться стояк 11 з лапою 9. У кронштейні є упорний болт, яким регулюють кут входження лапи в ґрунт.

Глибина обробітку регулюється переміщенням упора 2 на штоці гідроциліндра 3.

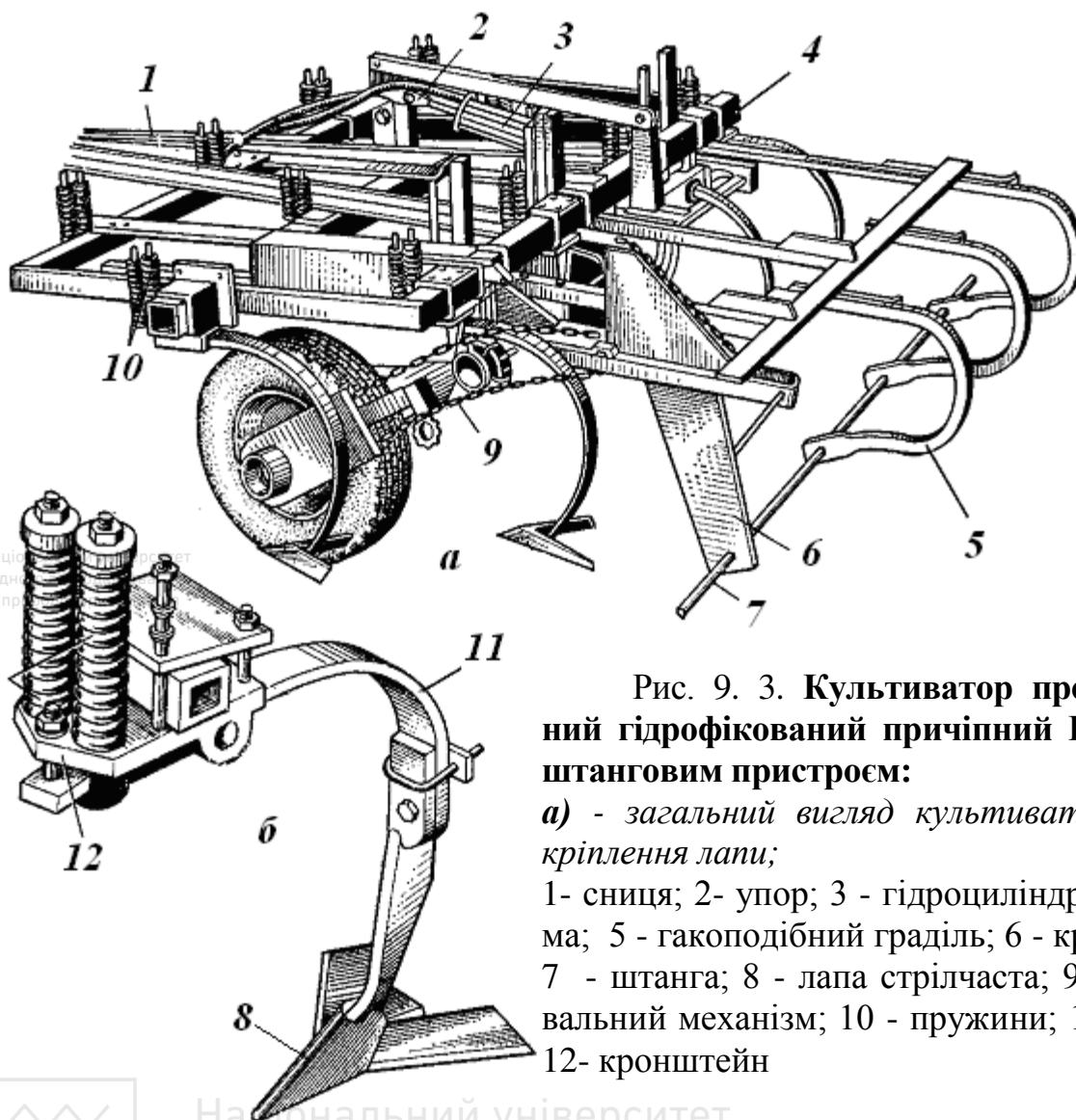


Рис. 9. 3. Культиватор протиерозійний гідрофікований причіпний КПЗ-3,8 із штанговим пристроєм:

а) - загальний вигляд культиватора; б) - кріплення лапи;

1- сниця; 2- упор; 3 - гідроциліндри; 4 - рама; 5 - гакоподібний граділь; 6 - кронштейн; 7 - штанга; 8 - лапа стрілочаста; 9 - передавальний механізм; 10 - пружини; 11 - стояк; 12- кронштейн

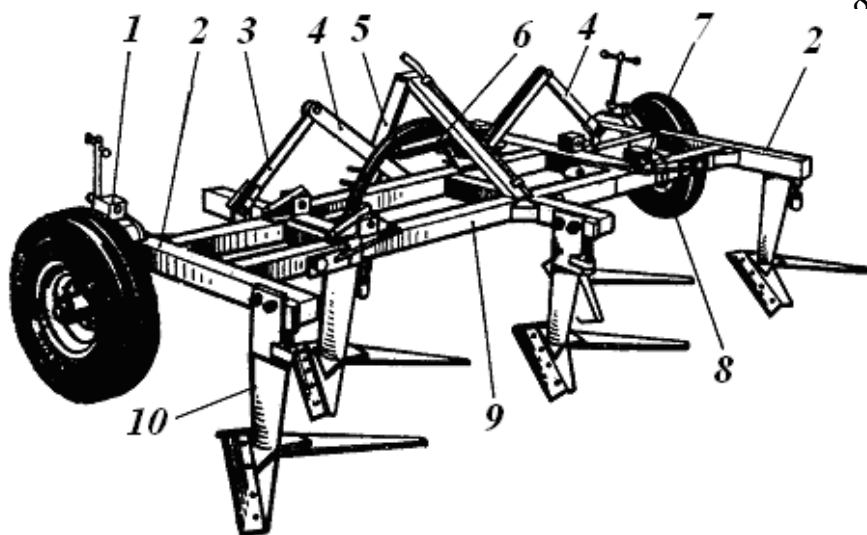
Культиватор-плоскоріз широкозахватний КПШ-5 (К - культиватор, П - плоскоріз, Ш - широкозахватний, 5 - ширина захвату, м) начіпний призначений для основного парового і передпосівного обробітку ґрунту на глибину до 18 см із збереженням на його поверхні стерні зернових культур з метою захисту ґрунту від вітрової ерозії. Ширина захвату 4,57 м. Агрегатують з тракторами класу 3.

Основними складальними одиницями культиватора (рис. 9.4) є рама, що складається з центральної 9 і двох бокових 2 секцій, автозчіпка з замком 5, два опорних колеса з пневматичними шинами і механізмом 1 регулювання глибини обробітку, п'ять плоскорізальних лап 10 та механізмом переведення культиватора із робочого положення в транспортне, до якого належать гідроциліндр 6 тяги 3 та важелі 4.

Плоскорізальна лапа має ширину захвату 0,97 м і кут розхилу лемешів 75°. Стояк лапи обладнаний упором з гвинтом для регулювання кута входження лемешів лап у ґрунт в межах 0 - 5°.

Бокові секції у горизонтальному положенні відносно центральної регулюють спеціальними болтами, встановленими на з'єднувальних пластинах.

Рис. 9.4. Культиватор-плоскоріз широкозахватний КППШ-5: 1 - механізм опорного колеса; 2 - бокова секція; 3 - тяга; 4 - важіль; 5 - замок; 6 - гідроциліндри; 7 - шарнір; 8 - з'єднувальна пластинка; 9 - центральна секція; 10 - плоскорізальна лапа.



КУЛЬТИВАТОРИ ДЛЯ МІЖРЯДНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Культиватор-рослинопідживлювач начіпний КРН-4,2 (К - культиватор, Р - рослинопідживлювач, Н - начіпний, 4,2 - ширина захвату, м) призначений для обробітку та підживлення кукурудзи, соняшнику та інших просапних культур, посіяних з міжряддями 60 - 70 см, а також для суцільного обробітку ґрунту. Агрегують культиватор з тракторами класу 0,9 і 1,4.

Складається культиватор з поперечного бруса, семи секцій робочих органів, дві з яких з опорними колесами культиватора, робочих органів та підживлювального пристрою. Останній складається з шести туковисівних апаратів тарілчастого типу, дванадцяти тукопроводів і підживлювальних ножів, шести кронштейнів туковисівних апаратів, підніжної дошки з поручнем, чотирьох з'єднувальних валиків, двох приводних ланцюгів, шести зірочок, двох натяжних роликів та чотирьох захисних щитків.

Поперечний брус, виготовлений з труби квадратного перерізу, є рамою культиватора. Зміцнений він вертикальним шпренгелем та шпренгелем стиску. Спереду посередині бруса приварено замок автозчіпки.

Секція робочих органів (рис. 9.5) - це паралелограмний механізм, який складається з переднього 2 і заднього 6 кронштейнів, з'єднаних шарнірно внизу нижньою ланкою 1, а зверху верхньою ланкою із стяжною гайкою 4; транспортного ланцюга 5 та гряділя 8, приєднаного до заднього кронштейна.

До гряділя спереду прикріплене копіювальне колесо, діаметр якого становить 300 мм, а ширина обода 100 мм. Колесо обертається на шарикопідшипниках і має гумову шину. Ззаду до гряділя тримачами кріпляться робочі органи 12.

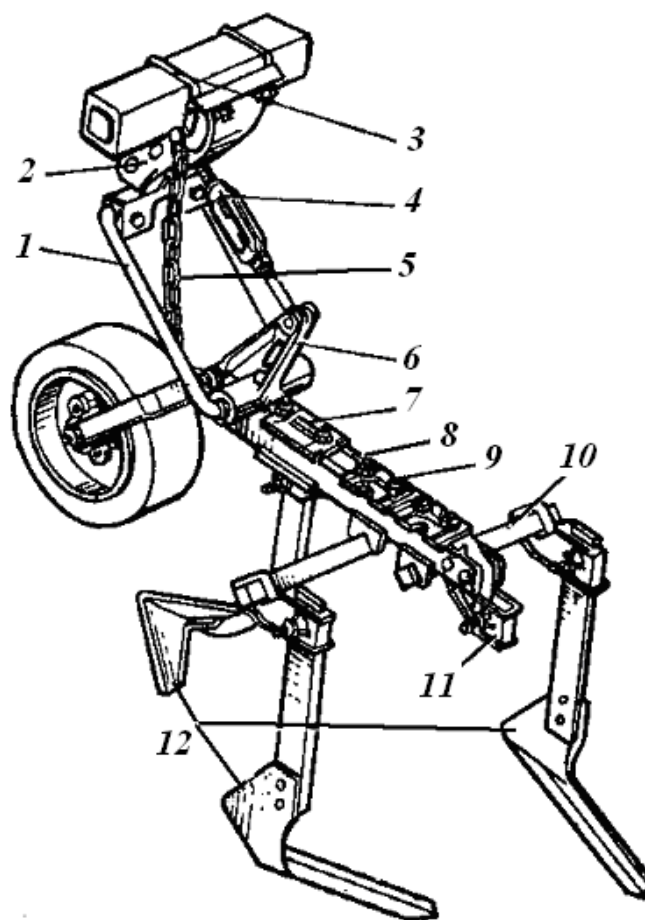
Глибину обробітку ґрунту робочими органами регулюють зміною положення лап відносно опорних коліс (переміщення лап по висоті).

Кут входження лап у ґрунт регулюють стяжною гайкою 4, подовжуючи або вкорочуючи верхню тягу. Передній кронштейн секції кріпиться до бруса культиватора скобами 3, що дає можливість встановлювати секцію на брусі в потрібному місці залежно від ширини міжряддя.

До передніх кронштейнів двох секцій кріпляться стояки з консольними осями, на яких на шарикопідшипниках змонтовані опорні колеса культиватора. Колеса дводискові з одножолобчастим ободом. До коліс прикріплені зірочки, від яких ланцюговою передачею рух передається до туковисівних апаратів.

Рис. 9.5. Секція робочих органів культиватора КРН-4,2:

1 - нижня ланка паралелограмного механізму; 2 - передній кронштейн; 3 - скоба; 4 - стяжна гайка; 5 - транспортний ланцюг; 6 - задній кронштейн; 7 - накладка з тримачем; 8 - гряділь; 9 - накладка з призмою; 10 - стержень з боковим тримачем; 11 - задній тримач; 12 - робочі органи



Діаметр фрезерних барабанів 300 мм. Боковина кожуха секції знаходиться на відстані 8 см від рядків рослин.

Глибину обробітку культиватора регулюють в межах 4 - 8 см гвинтовим механізмом з зміною довжини центральної тяги націпки.

Культиватор фрезерний КФ-5,4 (К - культиватор, Ф - фрезерний, 5,4 - ширина захвату,

м) призначений для міжрядного обробітку 12-рядних посівів цукрових буряків та інших низькостебелевих культур, які вирощують з міжряддям 45 см. Агрегатують культиватор з тракторами класу 1,4 і 2,0 автоматично зчіпкою СА-1.

Основними складальними одиницями культиватора (рис. 9.6) є зварна рама з замком автозчіпки СА-1, два опорні колеса з пневматичними шинами і гвинтовими механізмами, дванадцять секцій робочих органів, центральний конічний редуктор та два трансмісійних вали.

Туковисівні апарати змонтовані на кронштейнах, що кріпляться до бруса хомутами.

Кожна секція складається з корпусу 5, двох дисків 6 з Г-подібними ножами 12, пасивного ножа 9, кожуха 11 з фартухом 13, ланцюгової передачі 14 і запобіжної муфти. Секції приєднані відносно трансмісійних валів 10 шарнірно. Притискається кожна секція в робочому положенні до поля, а в транспортному підтримується штангою з пружиною 9.

Приводяться в рух диски з ножами (фрезерний барабан) від ВВП (вала відбору потужності) трактора через карданну передачу 2, центральний редуктор 7, трансмісійні вали 10, запобіжну муфту і ланцюгову передачу 14.

Працює культиватор наступним чином. При переміщенні культиватора і обертанні фрезерних барабанів їх ножі відрізають тонку скибу ґрунту, дещо розпушують її і відкидають назад, де вона ударяється об кожух і фартух та інтенсивно розпушується. Смуга ґрунту, що знаходиться під корпусом секції, розпушується пасивним ножем.

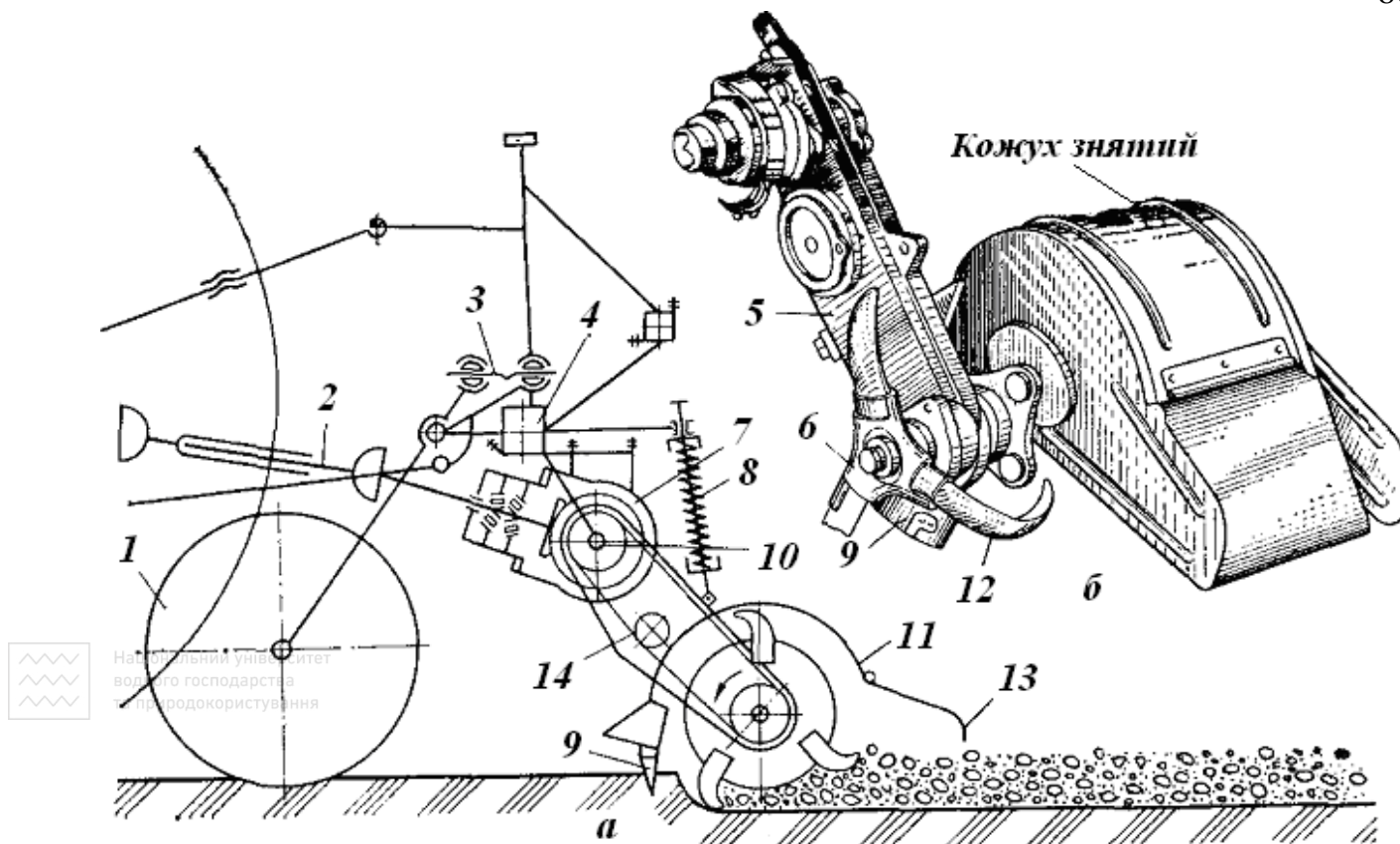


Рис. 9.6. Фрезерний культиватор КФ-5,4: а - принципова схема; б - робоча секція; 1 - опорне колесо; 2 - карданна передача; 3 - гвинтовий механізм; 4 - рама; 5 - корпус; 6 - диск; 7 - редуктор; 8 - штанга з пружиною; 9 - пасивний ніж; 10 - вал; 11 - кожух; 12 - ніж; 13 - фартух; 14 - ланцюгова передача

Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення та класифікацію культиваторів.
2. Наведіть призначення та будову робочих органів культиваторів.
3. Наведіть загальну будову та робочий процес культиватора парового гідрофікованого КПС-4.
4. Наведіть загальну будову та робочий процес культиватора протиерозійного гідрофікованого причіпного КПЗ-3,8.
5. Наведіть загальну будову та робочий процес культиватора-плоскоріза широкозахватного КПШ-5.
6. Наведіть загальну будову та робочий процес культиватора-рослинорослиноживлювача начіпного КРН-4,2.
7. Наведіть загальну будову та робочий процес культиватора фрезерного КФ-5,4.

Лабораторна робота № 10

МАШИНИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ, ЗАВАНТАЖЕННЯ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про машини для приготування, завантаження та внесення добрив;
 - б) загальну будову машин для приготування, завантаження та внесення добрив.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі машин для приготування, завантаження та внесення добрив.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ

Органічні добрива вносять, головним чином, у парове поле в межах 30-40 т/га.

Під основний обробіток на кислих ґрунтах вносять вапняні, а на солонцюватих - гіпсові матеріали. Для внесення мінеральних добрив застосовують такі способи: суцільне розсіювання по поверхні незораного поля до сівби, по сходах озимих ранньою весною або зяблевій оранці до передпосівної культивуації; припосівний (рядковий) разом з насінням чи бульбами або поряд з ними (при цьому на сівалках і саджалках установлюють пристосування для рядкового або гніздового внесення добрив); підживлення під час росту рослин, яке на просапних культурах поєднують з культивуацією міжрядь.

Відповідно до способів внесення добрив машини поділяють на такі групи: машини для підготовки мінеральних добрив до внесення; розкидні для поверхневого розсіювання добрив - тукові сівалки і розкидачі; комбіновані сівалки та садильні машини для внесення добрив при сівбі; машини для підживлення рослин сухими або рідкими добривами - культиватори-рослинопідживлювачі; машини для внесення органічних добрив.

Окрему групу становлять машини для навантажування мінеральних та органічних добрив.

МАШИНИ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ТА РОЗКИДАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Більшість добрив при зберіганні злежуються і утворюють грудки. Перед внесенням такі добрива подрібнюють. Крім того, часто виникає потреба змішувати два-три види добрив. Для виконання таких робіт застосовують спеціальні машини.

Подрібнювач-змішувач добрив ИСУ-4 призначений для подрібнювання, просіювання та змішування мінеральних добрив перед внесенням їх у ґрунт. Приводиться в дію від ВВП тракторів Т-25А, Т-40 та «Беларусь» або за допомогою електродвигуна потужністю 7 кВт. Складається з встановленого на рамі бункера 5 (рис. 10.1), у нижній частині якого є шибєр 9, потік 3 і заслінки 4 і 7 для вивантажування відповідно домішок та змішаних добрив. На дні бункера змонтовано подрібнювач б, що має фланець з фрезою, і вивантажувальні лопаті 1, до яких

приварені ножі. Між лопатями встановлені змінні сектори решіт 2 з отворами 5, 6 і 10 мм. Подрібнювач монтується на вертикальному валу конічного редуктора, прикріпленого знизу до днища.

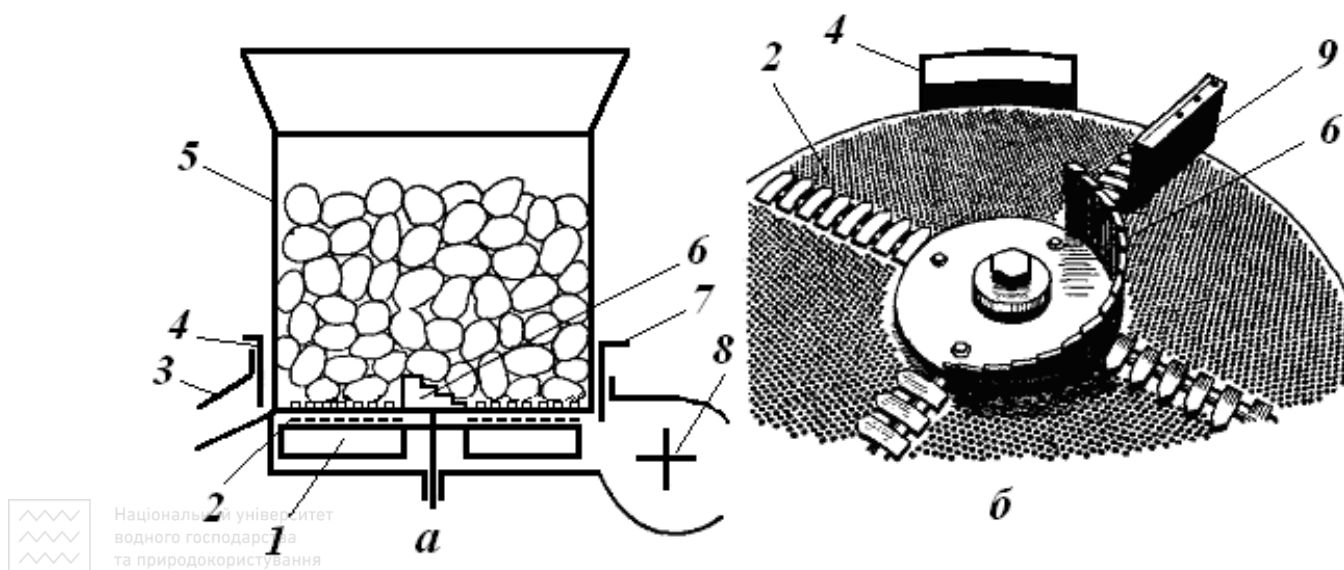


Рис. 10.1. Подрібнювач-змішувач добрив ИСУ-4: а - функціональна схема; б - робочий орган; 1 - вивантажувальні лопаті; 2 - решето; 3 - потік; 4 - заслінка для вивантажування домішок; 5 - бункер; 6 - подрібнювач; 7 - заслінка для вивантажування добрив; 8 - ротор; 9 - шибер

Під час роботи подрібнювача добрива в бункері 5 утримуються від прокручування шибром 9 і подрібнюються фрезою та ножами лопатей 1, що обертаються. Подрібнені добрива просіваються крізь решето 2 на лопаті, які подають їх на ротор 8, що формує бурт. Неподрібнені домішки і зцементоване добриво періодично вивантажують, відкриваючи заслінку 4 домішок.

В процесі просіювання або змішування добрив шибер 9 висувають з бункера, а різальну частину ножа розміщують проти напрямку обертання. Добрива в машину завантажують порціями, а після змішування вивантажують через вікно заслінки 7. Відкриття заслінок та положення шибера залежать від ступеня злежаності добрив.

Розкидач-сівалка тукова РТТ-4,2 призначена для суцільного розсівання по поверхні ґрунту мінеральних добрив та їх сумішей під оранку або культивування, а також для підживлення зернових культур і лук.

Рама сівалки спирається на чотири пневматичні колеса 4 і 17 (рис. 10.2, а). Передні опорні колеса - самоустановні, задні ходові колеса - опорно-приводні. На рамі закріплений туковий ящик 1 місткістю 700 дм³, у нижній частині якого змонтовані тарілчасті туковисівні апарати.

Висівний апарат складається з штампованої тарілки 10 (рис. 10.2, б), прикріпленої гвинтами до косозубого вінця 11, двох лопатевих скидачів 7 на приводному валу 9, напрямника туків і чистика тарілки. При обертанні тарілки добрива, завдяки тертю, виносяться з ящика до лопатевих скидачів, які знімають їх з тарілки і скидають на поверхню ґрунту. Вал скидачів приводиться в дію від правого ходового колеса. Норму висівання добрив регулюють (від 50 до 1100 кг/га) зміною частоти обертання тарілки і розміру щілини між дном тарілки та заслінками. Для зміни розміру щілини на ящику змонтовано регулятор висіву, який складається з важеля, циферблату і тяги, до якої шарнірно прикріплені заслінки всіх апаратів. При повороті важеля за стрілкою годинника (якщо дивитись у напрямі ру-

ху) висів збільшується, а при повороті проти ходу стрілки годинника - зменшується. Частоту обертання тарілок апаратів зменшують перестановкою шестерень редуктора, ведучий вал якого приводиться в рух через ланцюгову передачу від осі лівого ходового колеса.

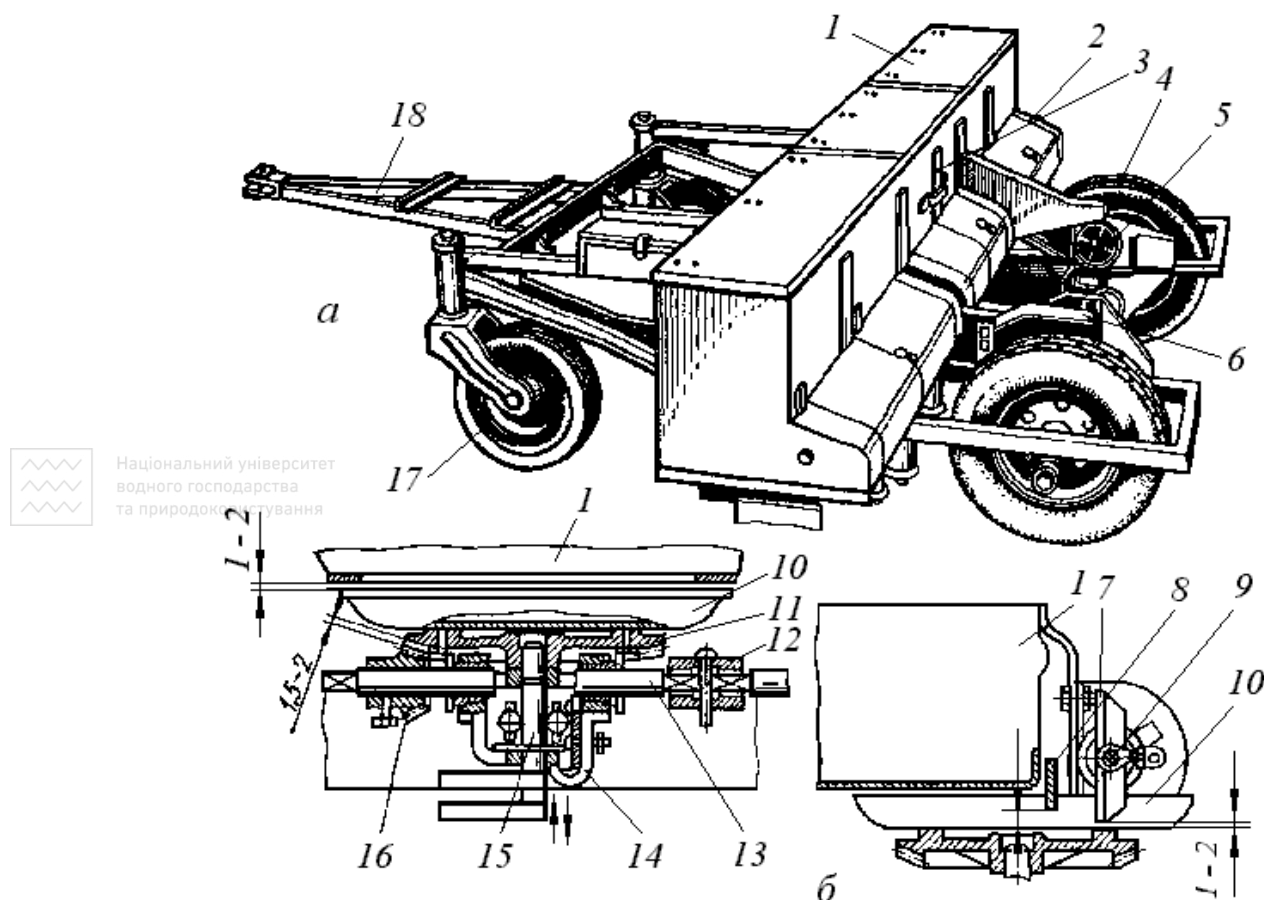


Рис. 10.2. Розкидач-сівалка тукова РТТ-4,2: а - загальний вигляд; б - тарілчастий висівний апарат; 1 - туковий ящик; 2 - захисний щиток; 3 - важіль регулятора висіву; 4 - приводне колесо; 5 - механізм привода на скидачі; 6 - механізм привода висівних тарілок; 7 - скидач; 8 - заслінка регулятора; 9 - вал скидачів; 10 - тарілка; 11 - косозубий вінець тарілки; 12 - муфта; 13 - вал конічних шестерень; 14 - кронштейн; 15 - вісь тарілки; 16 - конічна шестерня; 17 - самовстановне колесо передка; 18 - причіп передка

В процесі роботи висівних апаратів в туках можуть утворюватися пустоти (склепіння), що погіршує рівномірність висівання. Тому над дном ящика біля передньої стінки є ворушилка, яка складається з двох штанг, до яких приварені паралельно до дна і передньої стінки плоскі пальці. Під час роботи сівалки штанги здійснюють зворотно-поступальний рух, руйнуючи пальцями склепіння. Щоб запобігти поломкам ворушилки, в механізмі її привода змонтовано запобіжну муфту, яка припиняє передачу руху при недопустимому збільшенні крутного моменту.

На осях ходових коліс закріплені храпові обгінні муфти, які приводять в дію механізми сівалки тільки тоді, коли вона рухається вперед, що запобігає поломкам.

Включаються і виключаються робочі органи сівалки виносним гідроциліндром ЦС-75, шток якого зв'язаний з двоплечим важелем (одне плече тросами з'єднується з важелями муфт ходових коліс). Під час руху штока двоплечий важіль повертається, троси натягуються, і муфти виключаються. Основні регулювання

сівалки такі. Щоб запобігти просипанню туків і зменшити дію шкідливих сил тертя, між дном ящика 1 (рис. 10.2, б) та верхньою кромкою тарілки 10 встановлюють зазор у межах 1 - 2 мм. Для цього піднімають або опускають кутники 3 кронштейном 14 до одержання необхідного зазора і закріплюють їх на брусі рами болтами. Зазор між дном тарілки та лопатями скидача 7 (1 - 3 мм) регулюють пересуванням косинок підшипників вала скидача вверху або вниз. Зазор між западиною конічної шестірні 16 і головкою зуба косозубого вінця 11 (1,5 - 2 мм) - перестановкою шестерень 16 на валу.

При частих включеннях запобіжної муфти вала контр-привода ворушилки при відсутності в ящику сторонніх предметів і спресованих туків під планкою ворушилки пружину муфти підтискають на 3—5 мм.

Агрегатують сівалку з тракторами класу 0,6; 0,9; 1,4, а за допомогою зчіпки СП-16 - з тракторами класу 3, складаючи шеренговий агрегат з чотирьох сівалок загальною шириною 16,8 м. Сівалку можна агрегатувати і за допомогою зчіпки С-11У. Робоча швидкість сівалки 10 - 12 км/год. Маса 890 кг, продуктивність 4,2 га/год.

Розкидач мінеральних добрив гідрофікований 1РМГ-4 призначений для суцільного поверхневого внесення мінеральних добрив, вапна та гіпсу. Він складається з шасі тракторного напівпричепа 1-ПТС-4 і кузова 2 (рис. 10.3) вантажопідйомністю 4 т. На дні кузова змонтований прутковий транспортер 3, який приводиться в рух від лівого ходового колеса через пневматичний ролик 9, закріплений на поворотній рамці 5. Від ролика за допомогою ланцюгових передач рух передається на ведучий вал транспортера. Ролик притискається до ходового колеса 10 гідروциліндром 4, підключеним до гідросистеми трактора через стабілізатор тиску, що забезпечує стале зусилля притискання незалежно від переміщення підресореного ходового колеса. З пруткового транспортера добрива через дозувальний пристрій 6, туюкоподільник надходять на розкидальні диски 7, які приводяться в рух від двох гідромоторів МНШ-46. У вітряну погоду кузов закривають тентом, розкидальні диски - вітрозахисним пристроєм 8. Норму висіву (від 70 до 570 кг/га) регулюють зміною положення шиберної заслінки, а також швидкості пруткового транспортера.

Розкидач агрегатують з тракторами класу 1,4, обладнаними гідрогаком та приводом гальмівної системи. Робоча швидкість машини до 12 км/год, маса 1460 кг, продуктивність до 12 га/год.

Начіпний розкидач мінеральних добрив НРУ-0,5 призначений для поверхневого розсіювання мінеральних добрив і насіння трав-сидератів. Агрегатують з тракторами класу 0,6, 0,9, 1,4. Основними складальними одиницями машини є рама, бункер 4 (рис. 10.4) з ворушилками 8, дозувальний пристрій, два розкидальні диски 12, вітрозахисний пристрій, підніжка та механізм привода.

Спереду рама має кронштейни для начіплювання розкидача на трактор, а позаду приварена скоба для приєднання тракторного причепа з добривами. Бункер 4 виготовлений з листової сталі у вигляді зрізаної перевернутої піраміди (місткість 0,43 м³). Зверху він закритий сіткою 7 і тентом 6, який захищає добрива від вологи і розпилювання у вітряну погоду. В середині бункера встановлені ворушилки 8, що коливаються.

Дозувальний пристрій 10 складається з двох поворотних клапанів, які змінюють висоту висівної щілини. Положення клапанів фіксується важелем 5 і зубчастим сектором.

Висівний апарат 11 - це стальна планка зигзагоподібної форми.

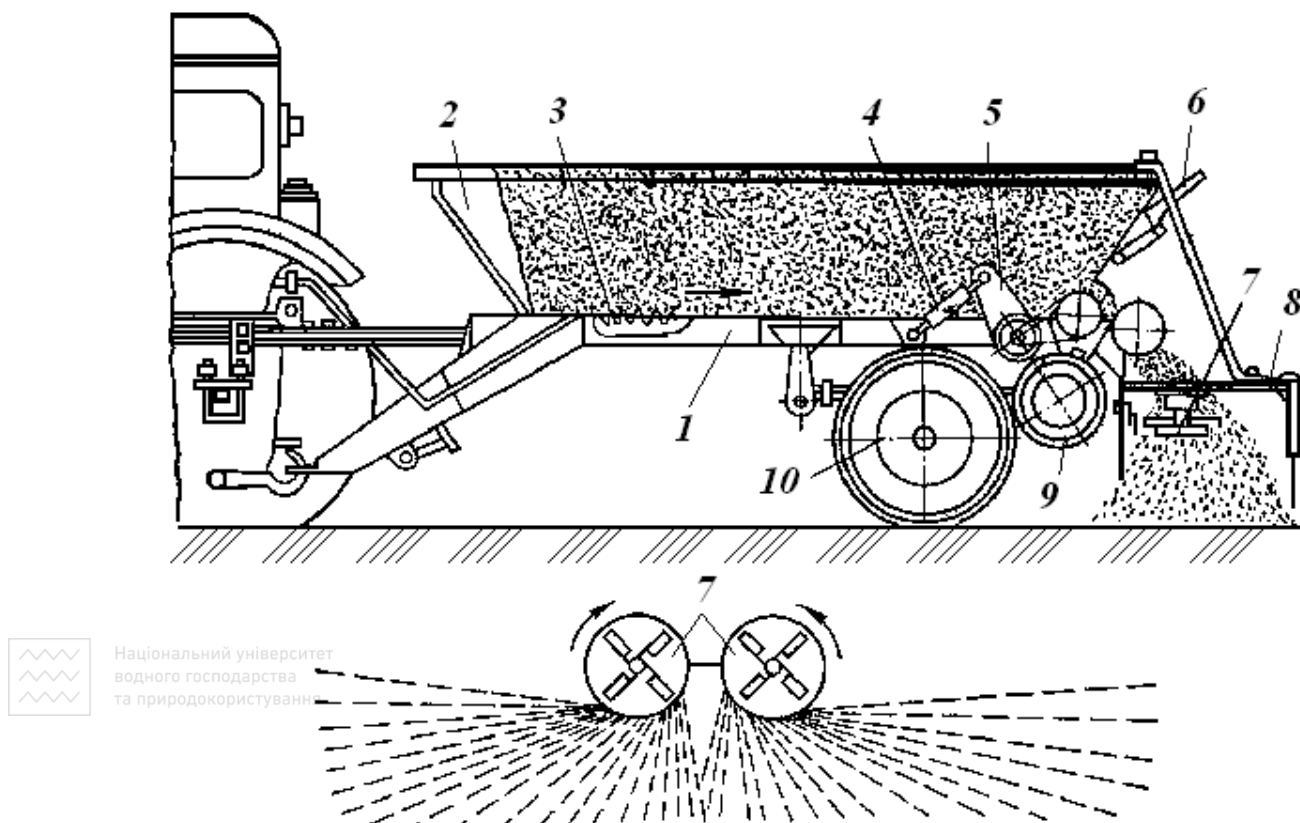
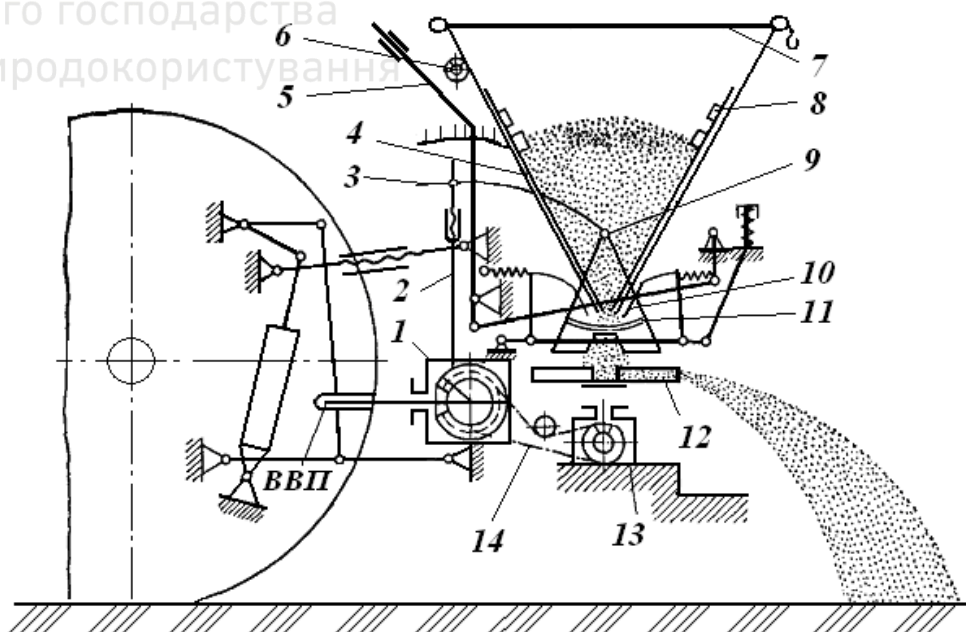


Рис. 10.3. Схема розкидача мінеральних добрив 1 РМГ-4: 1 - рама; 2 - кузов; 3 - транспортер; 4 - гідроциліндр; 5 - рамка приводного ролика; 6 - дозувальний пристрій; 7 - диски розкидача; 8 - вітрозахисний пристрій; 9 - пневматичний ролик; 10 - ходове колесо

Він підвішений до коливального вала 9 і одержує коливальні рухи від кривошипа головного редуктора 1 через шатун 2 і коромисло 3. Виштовхування добрив через передню і задню щілини відбувається під час руху планки між дном бункера і підпружиненими клапанами.

Рис. 10.4. Схема роботи розкидача НРУ-0,5:

1 - головний редуктор; 2 - шатун; 3 - коромисло; 4 - бункер; 5 - важіль дозувального пристрою; 6 - тент згорнутий в рулон; 7 - сітка; 8 - ворушилка; 9 - коливальний вал; 10 - дозувальний пристрій; 11 - висівний апарат; 12 - розкидні диски; 13 - редуктор привода дисків; 14 - ланцюгова передача.



Норма висіву добрив залежить від висоти висівної щілини, яку регулюють важелем 5, та амплітуди коливань висівної планки, яку регулюють переміщенням повзуна по коромислу 3. Клапани обладнані пружинами, завдяки чому вони автоматично відкриваються, якщо у щілину потрапили великі тверді предмети.

Розкидальний пристрій складається з двох сталених дисків 12 з лопатями, закріплених на вертикальних валах конічних редукторів 13 і симетрично розміщених під бункером. Частота обертання дисків $11,3 \text{ c}^{-1}$.

Привод робочих органів від ВВП трактора. Від головного редуктора і за допомогою кривошипа, шатуна 2 і коромисла 3 приводиться в рух коливальний вал 9, від якого підвісками і важелями рух передається висівному апарату 11 і ворушилкам 8. Також від редуктора 1 через ланцюгову передачу 14 і конічні редуктори 13 приводяться в рух розкидні диски 12. Для рівномірного розсівання добрив при роботі з вітрозахисним пристроєм частоту обертання розкидних дисків зменшують.

Розкидач працює наступним чином. Добрива або насіння сидератів з дна бункера висівною планкою подають через висівні щілини на напрямні потоки, а з них на розкидні диски, які обертаються в протилежних напрямках. З дисків добрива під дією відцентрових сил розкидаються по поверхні поля віялом назад і в сторони.

Ширина захвату розкидача з вітрозахисним пристроєм 6, а без нього до 12 м. Норма внесення добрив становить 40-200 кг/га, а насіння трав - 9,9-150 кг/га. Продуктивність його до 10 га/год.

Автомобільний розкидач порошкоподібних добрив АРУП-8 призначений для самозавантажування, транспортування, пневматичного вивантажування або розсіювання по поверхні ґрунту порошкоподібних мінеральних добрив, вапна та гіпсу. Машина складається із спеціального тягача ЗІЛ-130В1 і цистерни-напівпричепа місткістю 7 м^3 . Вона має компресор 16 (рис. 10.5), фільтри 4, 13 та 14 для очищення повітря, пристрої для завантажування цистерни добривами і їх розсіювання.

При завантаженні цистерни з залізничних вагонів чи складів всмоктувальну магістраль підключають через фільтри до цистерни, а нагнітальну сполучають з атмосферою.

Потрійне очищення повітря запобігає потраплянню пилу в компресор. Завантажувальний пристрій цистерни складається з рукава 9 з соплом 10 і труби 7 для рівномірного розподілу матеріалу в цистерні. При завантажуванні включають компресор, а сопло занурюють у матеріал. У цистерні створюється розрідження і добриво разом з повітрям засмоктується через сопло 10. Для запобігання забиванню сопла регулюють подачу в нього атмосферного повітря. Якщо цистерна заповнилась до заданого рівня, мембранний сигналізатор рівня 5 включає звуковий сигнал.

Розвантажують цистерну аерацією матеріалу повітряним потоком. З цією метою вздовж нижньої частини цистерни змонтовано аероднище 6. Повітря, яке нагнітає компресор, через вологомасловідокремлювач 19 по повітропроводу 2 та системі клапанів надходить в аероднище, звідки через пористу перегородку в цистерну. Струмені повітря проходять крізь матеріал і кожна частинка охоплюється повітрям, набуваючи властивостей рідини. Завдяки похилу цистерни в бік розвантажування на кут 7° матеріал під дією власної ваги та тиску повітря стікає через розвантажувальний патрубок в розпилювальний пристрій 11. Через перепускний клапан 18 по повітропроводу 15 частина повітря від компресора надходить у розпилювальний пристрій, що сприяє кращому розподілу матеріалу по поверхні ґрунту.

Розпилювальний пристрій 11 складається з гнучкого армованого гумотка-

нинного шланга і наконечника 20. Патрубок під час роботи за допомогою пневмоциліндра 12 повертають на 180° у горизонтальній площині залежно від напрямку вітру. Для припинення подачі матеріалу патрубок перетискають з обох боків роликами, які пересувають пневмоциліндром. Кількість матеріалу, що розпилюється регулюють у межах 1 - 6 т/га перекрыттям вивантажувальної щілини. Вантажопідйомність розкидача 8000 кг, ширина захвату 12 - 14 м, робоча швидкість 9,2 - 12,5 км/год, продуктивність 44 т/год (при нормі внесення 3,5 т/га).

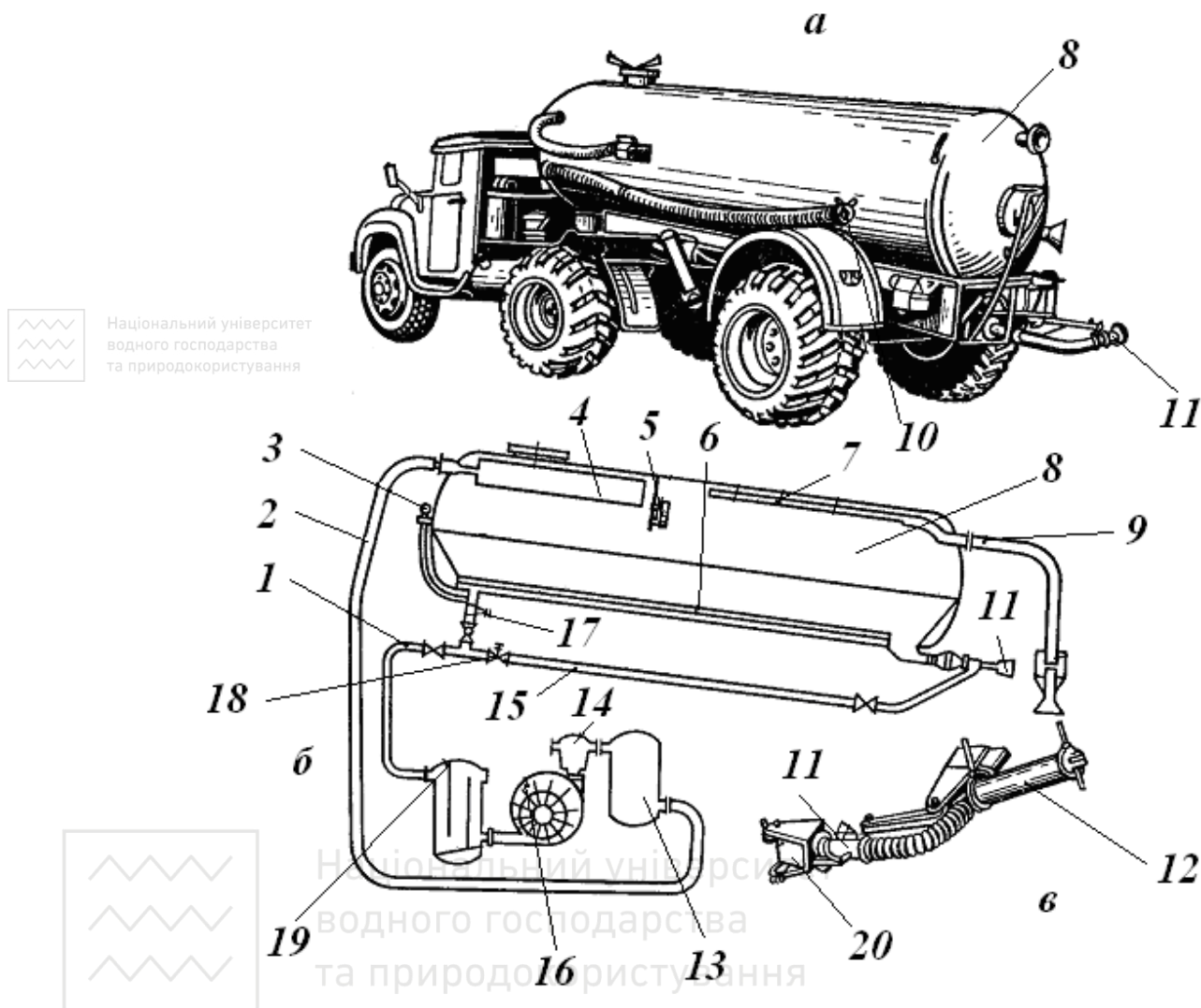


Рис. 10.5. Автомобільний розкидач порошкоподібних добрив АРУП-8:

а - загальний вигляд; *б* - схема машини; *в* - розпилювальний пристрій; 1 і 15 - нагнітальні повітропроводи; 2 - всмоктувальний повітропровід; 3 - мановакуумметр; 4 - фільтр першого ступеня; 5 - сигналізатор рівня; 6 - аероднище; 7 - завантажувальна труба; 8 - цистерна; 9 - рукав; 10 - сопло; 11 - розпилювальний пристрій; 12 - пневмоциліндр; 13 - фільтр другого ступеня; 14 - фільтр третього ступеня; 16 - компресор; 17 - запобіжний клапан; 18 - перепускний клапан; 19 - вологомаслові-докремлювач; 20 - наконечник

МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ

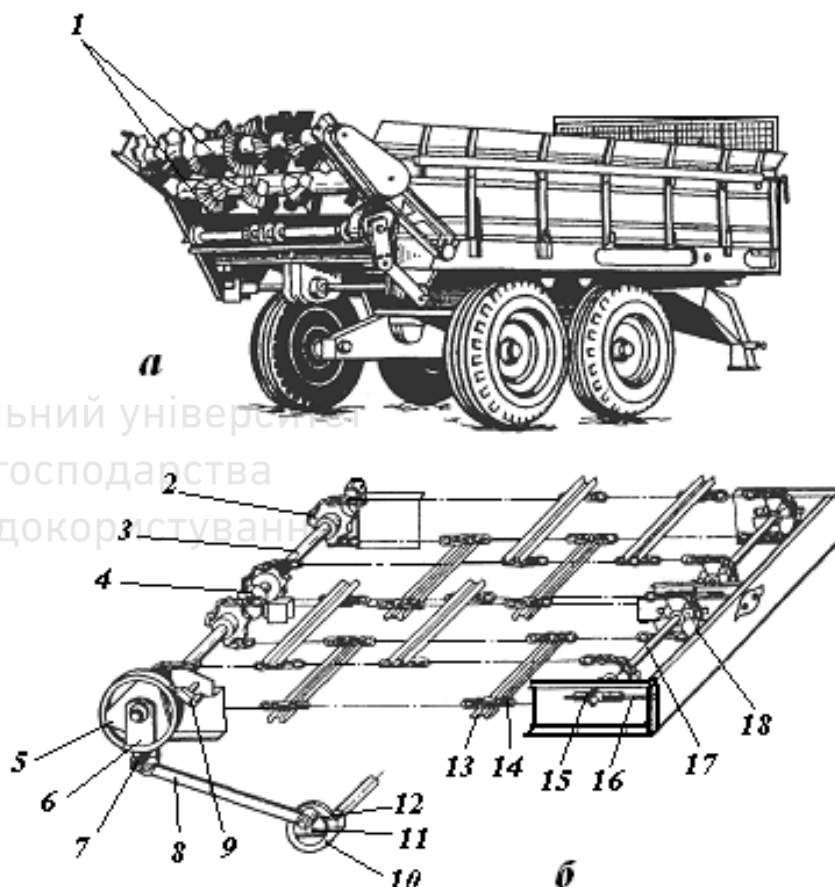
Так як органічні добрива вносять у ґрунт у великій кількості, виникає необхідність у машинах для їх внесення з місткістю кузова 4 - 24 т. Такими машинами є причепи-розкидачі 1ПТУ-4, РОУ-6, ПРТ-10, ПРТ-10-1, ПРТ-16, ПРТ-16М, МТТ-23, розраховані на агрегування з основними типами колісних тракторів сільськогосподарського призначення класу 1, 4, 3 і 5.

Усі машини для внесення твердих органічних добрив працюють за наступною технологічною схемою: транспортер подає масу до активного розкидального пристрою, що подрібнює її та розподіляє по поверхні поля.

Машина РОУ-6 призначена для поверхневого розкидання органічних добрив, торфокришки, компостів, меліорантів тощо. Без розкидального пристрою використовують для перевезення різних вантажів.

Розкидач (рис. 10.6) складається з рами, на якій змонтовано кузов з транспортером, розкидального пристрою 1 та механізму передач. Місткість кузова - 6 т. Ланцюгово-пластинчастий транспортер (рис. 10.6, б) подає добрива до розкидального пристрою.

Рис. 10.6. *Розкидач органічних добрив РОУ-6: а - загальний вигляд; б - транспортер: 1 - розкидальний пристрій; 2 - ведуча зірочка; 3 - ведучий вал; 4 - опорний підшипник; 5 - храпове колесо; 6 - щоки; 7 - ведуча собачка; 8 - тяга; 9 - запобіжна собачка; 10 - корпус кривошипа; 11 - куліса; 12 - диск кривошипа; 13 - скребок; 14 - ланцюг; 15 - гайка; 16 - натяжний болт; 17 - ведений вал; 18 - ролик*



Транспортер виконаний із чотирьох зварних ланцюгів 14 кроком 27 мм, об'єднаних попарно в дві гілки. На ведучому валу є корпус кривошипа 10, а на корпусі - диск 12. Тяга 8 з'єднує палець диска з щоками 6 храпового колеса 5. Палець диска розміщений ексцентрично до осі вала привода транспортера й при кожному оберті надає коливального руху щокам. При цьому собачка 7, закріплена між щоками, прокручує храпове колесо, а разом з ним і ведучий

вал 3 транспортера. Норма розкидання регулюється зміною радіуса кривошипа.

Розкидальний пристрій 1 складається з подрібнювального та розкидального барабанів. Нижній барабан встановлюють у кузові причепа, а верхній - за його межами. За допомогою останнього добрива інтенсивно подрібнюються й розкидаються на ширину 4 - 6 м.

Барабани приводяться в дію від втулково-роликів ланцюгів. Частота обертання подрібнювального барабана становить 39 с^{-1} . Агрегатують розкидач із тракторами класу 1,4. Вантажопідйомність - 6 т, продуктивність до 52 т/год.

Машини ПРТ-10, ПРТ-16 та МГТ-23 вантажопідйомністю відповідно 10, 16 і 23 т призначені для транспортування і поверхневого внесення твердих органічних добрив (до 60 т/га), а також для перевезення сільськогосподарських вантажів. За будовою та робочим процесом аналогічні розкидачу **РОУ-6**. На задану норму внесення добрив їх регулюють переставлянням зірочок привода транспортера та зміною швидкості руху агрегату.

Причіп-розкидач органічних добрив ПРТ-10 призначений для поверхневого внесення (розкидання) органічних добрив, компостів, торфокришки і вапна.

Причіп із знятим розкидачем можна використовувати для перевезення різних сільськогосподарських вантажів. Порівняно невелика висота завантажування дозволяє завантажувати причепа за допомогою різних технічних засобів.

При перевезенні і розкиданні матеріалів об'ємною масою до $0,8 \text{ т/м}^3$ місткість кузова збільшують за допомогою надставних бортів. Агрегатують з тракторами Т-150К.

Розкидач ПРТ-10 - двовісний напівпричіп, основними складальними одиницями якого є зварна рама (рис. 10.7), кузов 1, силова передача, ходова система 5, гальмова пневмосистема, електрообладнання, живильний ланцюгово-пластинчастий транспортер і розкидач 2. Привод транспортера і робочого органа здійснюється від ВВП трактора через карданну передачу, трансмісію, конічно-циліндричний редуктор, циліндричний редуктор і ланцюгові передачі 3 та 4.

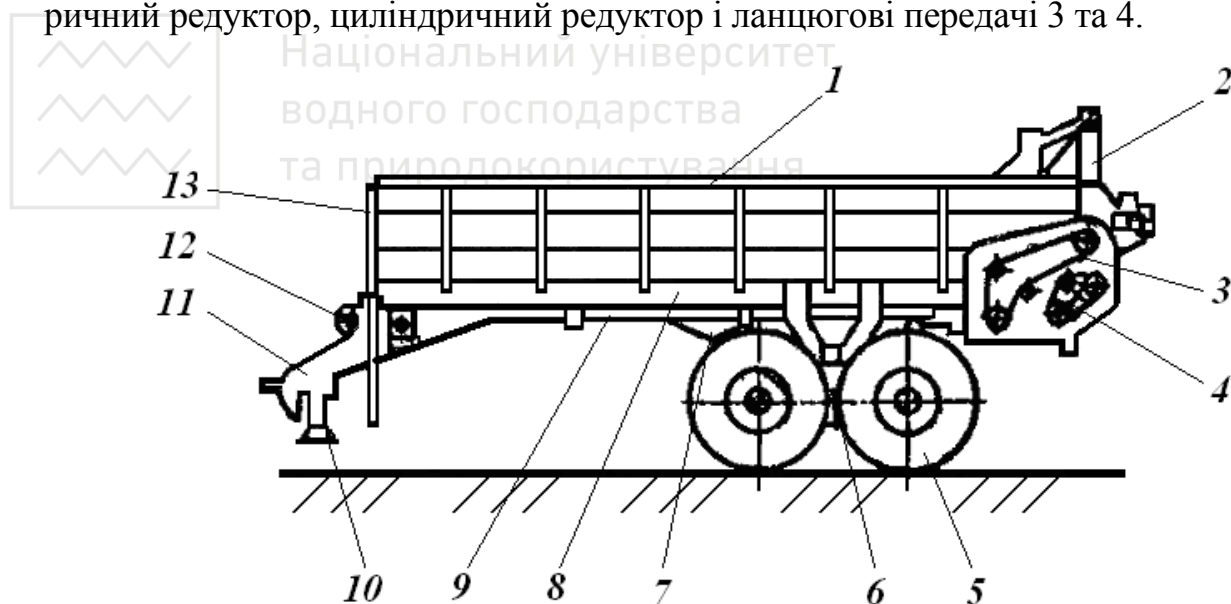


Рис. 10.7. Причіп-розкидач органічних добрив ПРТ-10:

1 - кузов; 2 - розкидач; 3 - привод розкидача; 4 - привод транспортера. 5 - ходова система; 6 - балансер; 7 - трос; 8 - рама; 9 - трансмісія; 10 - опора; 11 - дишло; 12 - карданна передача; 13 - драбинка.

Рама зварна, складається з чотирьох поздовжніх лонжеронів г-подібного

профілю, попарно з'єднаних поперечинами і передньою балкою. Внутрішні лонжерони, в свою чергу, з'єднані між собою накладками і стяжками. Нижні полиці лонжеронів попарно розвернуті назустріч одна одній і служать напрямними нижньої вітки транспортера. В передній частині приварений дишель 11 з причіпною петлею, що спирається на опору 10 зі страхувальним ланцюгом.

Ходова система 5 - візок типу „Тандем”, що має два балансири, шарнірно встановлені в литих кронштейнах, які кріпляться до підрамника. До балок приварені півосі, на яких встановлюють маточини для кріплення коліс з шинами.

Гальмова система обладнана колодковими гальмами з двома незалежними приводами: пневматичним від пневматичної системи привода гальм трактора, що діє на всі колеса розкидача, і механічним ручним приводом (стоянкове гальмо), який діє на задні колеса балансирного візка.

Пневматичним приводом користуються для гальмування розкидача одночасно з гальмуванням трактора під час руху. Ручне (стоянкове) гальмо призначене для гальмування розкидача тільки на стоянці.

Балони із стиснутим повітрям пневматичної системи гальм використовуються також для нагнітання шин. Система електрообладнання однопривідна з живленням від мережі трактора напругою 12 В. В систему електрообладнання входять два задніх ліхтарі (габаритні вогні і сигнал гальмування), два покажчики поворотів, ліхтар підсвічування номерного знака, штепсельна вилка, вісім світловідбивачів. Пучки проводів в гумових або поліхлорвінілових трубках прокладені по рамі і кріпляться до неї скобами і пластинами. Вхідний пучок проводів закінчується штепсельною вилкою, призначеною для підключення електросхеми розкидача до трактора.

Бокові борти, передній (задній - для розкидача у варіанті напівпричепа) - суцільнометалеві.

МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ ДОБРІВ

Машины для внесення в ґрунт рідких добрив поділяють на машины для внесення: рідких органічних добрив (гноївкорозкидачі); аміачної води; безводного аміаку; рідких комплексних добрив.

Для поверхневого внесення рідких органічних добрив при транспортуванні їх на відстань до 2 км використовують машины РЖУ - 3,6 і РЖТ-4, до 5 км - РЖУ-3,6, МЖТ-10, МЖТ-13, МЖТ-19; до 10 км - МЖТ-16 і МЖТ-19. Для внутрішньогрунтового внесення використовують агрегати АВВ-Ф-2,8 та АВМ-Ф-2,8.

Машина для внесення рідких органічних добрив МЖТ-10 призначена для самозавантажування, транспортування, перемішування і розливання рідких органічних добрив по поверхні поля, а також для перевезення технічної води, браги та інших неагресивних рідин.

Машина складається з цистерни 8 (рис. 10.8), відцентрового насоса 14, вакуумної установки 13, заправного рукава 7, змонтованого на поворотній штанзі 6, напірного трубопроводу 11, перемикаючого 9 і розливного 10 пристрою, запобіжного 5 та рідинного 4 клапанів, гідросистеми, ходової частини 12, зчіпного пристрою. Вакуумна установка складається з двох насосів ротаційного типу і призначена для створення розрідження в цистерні при заправці. Всмоктувальний колектор насосів з'єднується трубопроводом з корпусом запобіжного рідинного клапана 4, всередині якого розміщено дві порожнисті кулі.

Для налагодження машини для виконання різних операцій змонтовано пе-

ремикаючий пристрій. Він складається з верхньої 15 та нижньої 22 засувок, гідроциліндра 17, важеля 16, тяги 18, змонтованих на патрубку 23, який з'єднує напірний трубопровід 11 з внутрішньою порожниною цистерни.

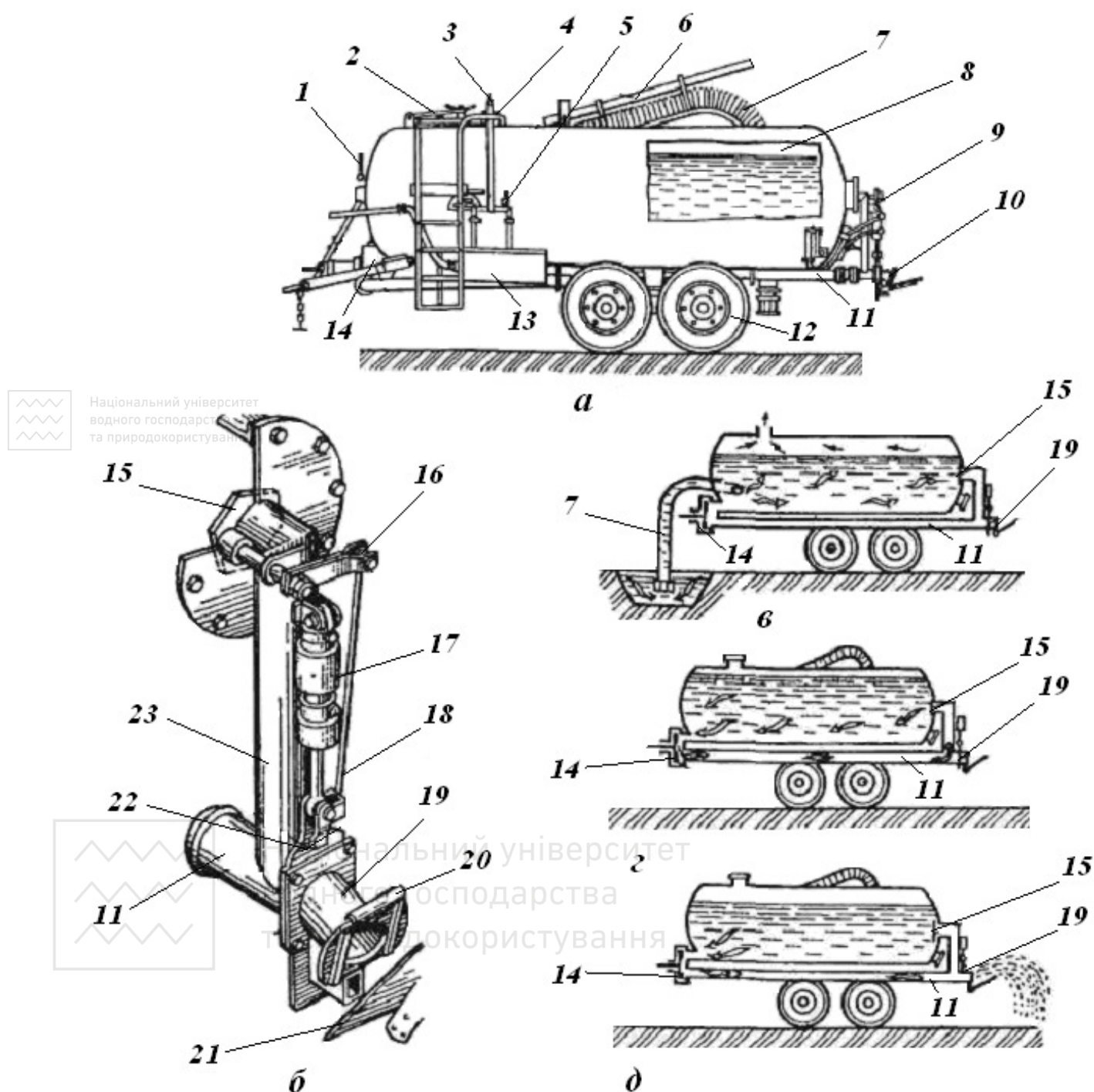


Рис. 10.8. *Схема роботи машини МЖТ-10:*

а - загальний вигляд; б - перемикаючий розливний пристрій; в - схема заправки; г - схема перемішування; д - схема розливу добрив; 1 - рівнемір; 2 - люк; 3 - вакуумметр; 4 - запобіжний рідинний клапан; 5 - запобіжний вакуумний клапан; 6 - штанга; 7 - заправний рукав; 8 - цистерна; 9 - перемикаючий пристрій; 10 - розливний пристрій; 11 - напірний трубопровід; 12 - ходові колеса; 13 - вакуумна установка; 14 - відцентровий насос; 15 і 22 - засувки; 16 - важіль; 17 - гідроциліндр; 18 - тяга; 19 і 23 - патрубки; 20 - змінна засувка; 21 - розподільний щиток

Розливний пристрій забезпечує дозування і розподіл рідких добрив по пове-

рхні поля. Він складається з патрубку 19, засувки 20 і розподільного щитка 21, нахил якого можна змінювати. Машина може самозавантажуватись рідкими органічними добривами з гноївкосховищ, перемішувати їх під час транспортування та вносити на поле.

Самозавантаження. Засувкою 22 перекривають патрубки розливного пристрою та за допомогою гідроциліндра опускають у гноївкосховище штангу 6 з рукавом 7, включають вакуумну установку 13. За рахунок утвореного до 0,061 МПа розрідження рідина через рукав 7 надходить у цистерну 8. При досягненні рідиною верхнього рівня куля клапана 4 піднімається до упору в патрубок вакуумного трубопроводу і надходження добрив припиняється.

Перемішування. Гідроциліндром закривається одна засувка 22 та відкривається засувка 15. При включенні в роботу насоса рідина з резервуара потрапляє у насос і по трубопроводу 11 й патрубку 23 в цистерну 8. Внаслідок циркуляції по колу рідина перемішується.

Внесення добрив. Включається у роботу відцентровий насос 14, який подає рідину по трубопроводу 11 в розливний пристрій 10. Засувка 15 закривається та відкривається засувка 22. Рідина при цьому виходить з великою швидкістю через отвір у засувці 20 і потрапляє на щиток 21. За рахунок удару в щиток рідина розподіляється віялом (шириною 6 - 12 м) по поверхні поля.

Норму внесення добрив регулюють встановленням змінних засувок діаметром 60, 90 і 110 мм, а також зміною швидкості руху агрегату й кута встановлення розподільного щитка. При внесенні добрив 40 - 60 т/га працюють без засувки. Агрегують МЖТ-10 із тракторами Т-150К.

Машини ЗЖВ-Ф-3,2, РЖУ-3,6, РЖТ-4, РЖТ-8, РЖТ-16, МЖТ-6 і МЖТ-23 призначені для самозавантаження, транспортування, перемішування і суцільного поверхневого розподілу рідких органічних добрив, їх будова і робочий процес подібні до МЖТ-10.

Агрегат для внутрішньогрунтового внесення рідких органічних добрив АВВ-Ф-2,8 призначений для внесення рідких органічних добрив та органічно-мінеральних сумішей вологістю не менше 92% на певну глибину в ґрунт на луках, пасовищах, староорних полях.

Робоча ширина захвату агрегату становить 2,8 м, швидкість - до 6 км/год. Агрегують АВВ-Ф-2,8 із трактором Т-150К.

Розкидач рідких органічних добрив РЖТ-8 призначений для самозавантаження, транспортування, змішування і суцільного поверхневого розподілу рідких органічних добрив, а також для перевезення технічної води, миття машин і гасіння пожеж. Агрегують з тракторами Т-150К.

Розкидач РЖТ-8 - це цистерна-напівпричіп, передня частина якої спирається на гідрогак трактора, а задня через кронштейн і вісь балансірів на цапфи ходових коліс.

Розкидач обладнаний самозавантажувальним 4 (рис. 10.7), напірно-перемикальним 9 і розподільним 7 пристроями. Привод подавального 14 і вакуумного 22 насосів здійснюється від ВВП трактора. Керування всіма робочими органами гідрофіковане з кабіни трактора.

Розкидач обладнаний пневматичною гальмівною системою та сигнальними й освітлювальними приладами.

Рідкі органічні добрива не повинні мати твердих домішок розміром більше 3 см. Максимальна висота закачування добрив від нульового рівня при самозава-

нтажуванні не більше 2,5 м, а їх вологість 90 % і вище.

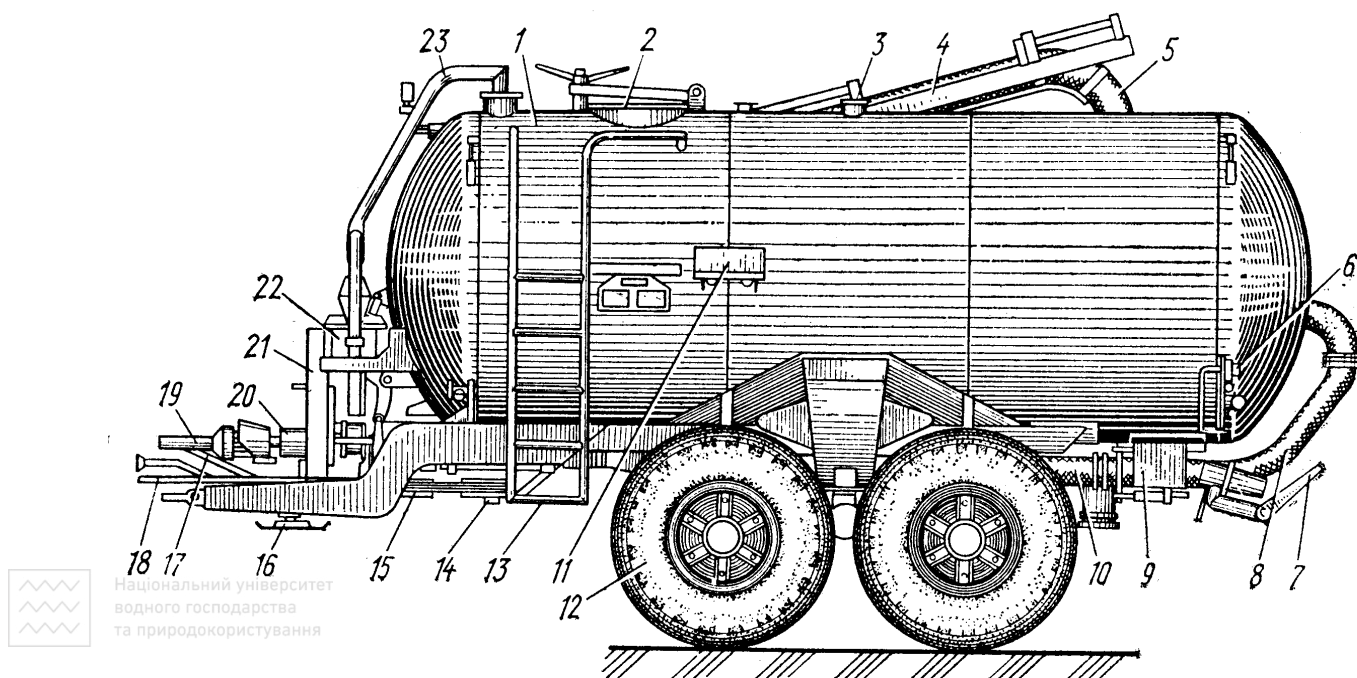


Рис. 10.7. Розкидач рідких органічних добрив РЖТ-8:

1-цистерна; 2-кришка люка; 3 - клапан запобіжний вакуумний; 4 - штанга заправна; 5, 8 і 10 - рукави; 6 - електрообладнання; 7 - пристрій розливний; 9- напірно-перемикальний пристрій; 11-ящик для інструментів і запчастин; 12 - балансир з колесами; 13-драбина; 14 - відцентровий насос; 15 - привод насоса, 16 - опора; 17 - гідросистема; 18 - гальмівна система; 19 - карданна передача; 20 - контрпривід; 21 - щиток проводу вакуумного насоса; 22 - вакуумний насос; 23 - вакуумна система

Основними вузлами машини є цистерна 1 (рис. 10.7), відцентровий насос 14, вакуумна установка 22, заправний рукав 5, змонтований на поворотній штанзі 4, напірний трубопровід 10, напірно-перемикальний 9 та і розливний 7 пристрій, запобіжний 3 і рідинний клапани, гідросистема, ходова частина 12, зчпний пристрій. Вакуумна установка складається з двох насосів ротаційного типу і призначена для створення розрідження в цистерні при заправці. Всмоктувальний колектор насосів з'єднується трубопроводом з корпусом запобіжного рідинного клапана, всередині якого розміщено дві порожнисті кулі.

Цистерна 1 циліндричної форми з еліптичними днищами, зварна. Попереду до цистерни приварений дишель, знизу - дві балки з кронштейнами для з'єднання з балансирною підвіскою. Верхній люк цистерни призначений для заповнення місткості автономними навантажувальними засобами і огляду її внутрішньої поверхні. Всередині цистерни встановлена перегородка для гасіння гідравлічних ударів. Самозавантажувальний пристрій складається з двох вакуумних насосів 22, заправної штанги 4, запобіжного пристрою і трубопроводів.

Цистерна 1 циліндричної форми з еліптичними днищами, зварна. Попереду до цистерни приварений дишель, знизу - дві балки з кронштейнами для з'єднання з балансирною підвіскою. Верхній люк цистерни призначений для заповнення місткості автономними навантажувальними засобами і огляду її внутрішньої поверхні. Всередині цистерни встановлена перегородка для гасіння гідравлічних ударів. Самозавантажувальний пристрій складається з двох вакуумних насосів 22, заправної штанги 4, запобіжного пристрою і трубопроводів.

Вакуумний насос забезпечує в цистерні розкидача робочий вакуум 0,047—0,06 МПа. Заправна штанга складається з гнучкого рукава, вертикального та несучого стояків. Розміщена заправна штанга з правого боку цистерни і за допомогою гідроциліндрів забезпечує поворот гнучкого рукава на кут 90° та його опускання на глибину 2,5 м від нульової відмітки.

Запобіжний пристрій складається з двох алюмінієвих порожнистих куль, вмонтованих у відсмоктувальній горловині, які запобігають потраплянню робочої рідини в вакуум-насоси. Запобіжний пристрій розміщений у верхній частині цистерни і дозволяє перекривати відсмоктувальний трубопровід при повному заповненні цистерни. Запобіжний клапан 3 не дає можливості створювати в цистерні вакуум понад 0,06 МПа. Він складається з чавунного корпуса, всередині якого встановлені пружина і куля.

Напірно-перемикальний пристрій складається з відцентрового насоса 14 і перемикального пристрою 9.

Насос призначений для подачі робочої рідини вологістю не менше 85-87 %. Він розміщений у нижній частині цистерни і має продуктивність до 40 т/год.



Перемикальний пристрій призначений для зміни напрямку руху потоку робочої рідини. Напірний рукав 10 з'єднує його з подавальним насосом. Рухомі пластини пересуваються за допомогою гідроциліндра. Внутрішній діаметр напірного рукава може бути точно суміщений з патрубком розливу або з патрубком перемішування за рахунок того, що наявний в гідроциліндрі хід поршня обмежується упорами, і рукав переміщується на величину міжцентрової відстані між патрубками. Суміщення рукава з патрубком перемішування відповідає положенню «закрито». В такому випадку при працюючому насосі в місткості рідина переміщується. Коли рукав суміщений з розподільним патрубком — добрива виливаються. Норму виліву добрив регулюють змінними насадками.

Розподільний пристрій 7 виконаний у вигляді відбивного щитка пасивного типу і призначений для збільшення ширини розливу до 8—10 м. Щоб одержати меншу ширину захвату, щиток треба встановити під кутом 17° до горизонту.

При приєднанні до розподільного патрубка рукава для миття щиток відкидається в горизонтальне положення.

Привод робочих органів здійснюється від ВВП трактора через карданну передачу, контрпривід, конічний редуктор і дві клинопасові передачі.

Гідросистема призначена для дистанційного керування заправною штангою, засувкою та муфтою привода. Вона складається з чотирьох гідроциліндрів, трубопроводів, що закінчуються рукавами високого тиску з запірними пристроями, дроселів. Керують гідроциліндрами за допомогою гідророзподільника трактора.

Ходова система розкидача складається з двох балансирів з колесами, що можуть хитатись незалежно один від одного на кронштейнах підвіски.

Гальмова система включає пневматичний і ручний приводи гальм.

До електрообладнання входять прилади освітлення, сигналізації та електропроводка. Прилади з'єднані за однопровідною схемою, до них належать задні ліхтарі та ліхтар освітлення номерного знака. Електропроводка — це джгут проводів і семиштирева вилка, встановлена в штепсельну розетку трактора. Розкидач обладнаний також світловідбивачами.

Процес роботи розкидача відбувається так. Самозавантажування добрив здійснюється створенням у цистерні вакууму. За допомогою гідравлічної системи тракторист-машиніст з кабіни трактора опускає заправну штангу в робочу рідину,

одночасно включає муфту на привод вакуум-насосів, які одержують обертання від ВВП трактора. Рідина в цистерну надходить через гнучкий рукав. Під час самозавантажування тракторист стежить за показниками вакуумметра та оглядового стаканчика. Робочий вакуум у цистерні за нормальних умов від 0,035 до 0,055 МПа. Після заповнення цистерни штангу переводять у транспортне положення, муфту переключають на привод подавального насоса, відключають ВВП трактора і агрегат може рушати в поле.

Розливають добрива по поверхні поля за допомогою подавального відцентрового насоса і відбивного щитка. При цьому з кабіни трактора включають ВВП, відкривають заслінку напірно-перемикального пристрою. Рідина насосом через напірний рукав і патрубок розподілу надходить на відбивний щиток, рівномірно розподіляється по поверхні поля. Тракторист-машиніст візуально контролює вилив робочої рідини з цистерни.

Якщо рідина не виливається, значить не працює насос або неправильно встановлена заслінка напірно-перемикального пристрою. Після спорожнення цистерни виключають ВВП трактора, закривають засувку і агрегат їде під самозавантажування. При включенні ВВП забороняється переключати муфту привода. Під час наступного проходу по полю добрива вносять, відступивши від центра колії попереднього проходу приблизно 10 м. Обслуговує агрегат тракторист-машиніст.



Міністерство
водного господарства
України

Машини для завантаження та розвантаження мінеральних та органічних добрив

Навантажувач-бульдозер П Б-35А фронтально-перекидний, ківшевий призначений для навантажування в транспортні засоби із штабелів та куп добрив, піску, гравію та інших сипких і малосипких матеріалів, а також для бульдозерних робіт, добування торфу на добрива та формування буртів. Агрегують з тракторами Т-74, ДТ-75М.

Основними складальними одиницями машини є ківш 1 (рис. 10.8), закріплений шарнірно до стріли 2 і штоків двох гідроциліндрів 3. У нижній частині дна ковша приварений ніж, до якого болтами кріпиться десять зубів. Ширина захвату ковша 2,055 м, а місткість 0,6 м³. Стріла 2 складається з двох поздовжніх та однієї поперечної балки і шарнірно прикріплена до боковин 6, які з'єднані з задньою балкою 7.

Завантажують матеріали фронтальним або перекидним способами. При навантажуванні у низькі транспортні засоби застосовують фронтальний спосіб. Для цього ківш опускають і, під'їжджаючи до вантажу, заповнюють його, піднімають та розвантажують за допомогою гідроциліндрів.

До навантажувача-бульдозера ПБ-35А розроблено пристосування ЗУНС-1,5 для навантажування мінеральних добрив у літаки, а ЗУНВ-1,5 для завантажування в літаки і вертольоти. Місткість бункера пристосувань 1,5 м³, висота навантажування 3,5-4,5 м. Тривалість завантажування бака літака 2,5 хв. Продуктивність 60 т/год.

Навантажувач-екскаватор ПЗ-0,8Б - це гідравлічна машина, начеплена на трактор ЮМЗ-6Л або ЮМЗ-6М. Він призначений для навантажування мінеральних добрив, сипких і малосипких матеріалів, силосу та сінажу, штучних чи упакованих у тару вантажів, а також для проведення екскаваторних робіт у ґрунтах І і ІІ категорій (рідка глина, суглинки, супісок, ґрунт рослинного шару, чорнозем, шлак, щебінь та ін.) у незамерзломому стані і для бульдозерних робіт.

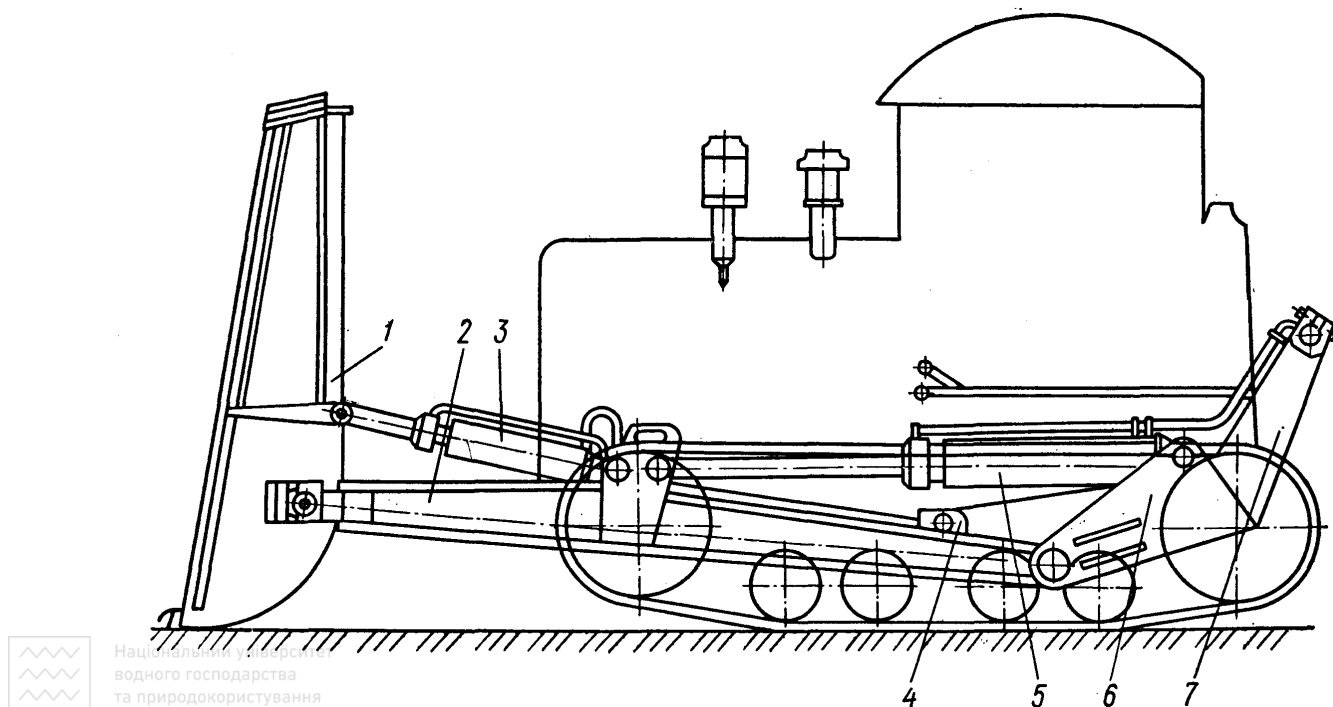


Рис. 10.8. Навантажувач-бульдозер ПБ-35А:

1 - ківш, 2 - підйомна стріла; 3 - гідроциліндр повороту робочих органів; 4 - поперечна балка; 5 - гідроциліндр підняття стріли; 6 - боковини; 7 - задня балка

Робочим обладнанням машини є грейфер 7 (рис. 10.9) для сипких матеріалів, грейфер (кігті) 13 для органічних добрив, ківш-лопата 14 для екскаваторних робіт, гак 15 для навантажування штучних і упакованих у тару вантажів та бульдозер 12. Стріла 4 навантажувача шарнірно з'єднана з верхньою частиною поворотної колонки 3, яка повертає стрілу машин з робочим органом. Виліт стріли змінюють гідроциліндром 8. Грейфер 7 складається з двох щелеп, з'єднаних між собою втулками. Щелепи обладнані ножами з зубами для захвату матеріалу. Відкривають і закривають їх спеціальним механізмом, який приводиться в дію гідроциліндром. Місткість ковша грейфера $0,44 \text{ м}^3$, ширина захвату $1,3 \text{ м}$, висота навантажування $3,6 \text{ м}$. Глибина опускання ковша грейфера $2,2 \text{ м}$.

Стрілу піднімають та опускають гідроциліндрами 9. Окремим гідроциліндром стрілу повертають в горизонтальній площині на кут 270° .

Для навантажування силосу, сіна, соломи, органічних добрив та інших аналогічних вантажів замість ковша кріплять грейфер з кігтями 13, що складаються з двох рамок, до кожної з яких приварено по п'ять зубів. Кігті начіплюють на механізм грейфера, яким вони відкриваються і закриваються.

Для риття траншей і ям до надставки стріли кріплять ківш 14 (за схемою зворотної лопати екскаватора). Глибина копання $2\text{—}2,2 \text{ м}$, ширина $0,7 \text{ м}$.

Для навантажування і розвантажування затарених штучних вантажів до надставки стріли кріплять гак 15. Висота піднімання гака 5 м , вантажопідйомність $0,8 \text{ т}$.

Ширина захвату відвала бульдозера 12 становить 2 м . Керують відвалом гідроциліндром.

Гідроциліндри приводяться в дію за допомогою шестеренчастого насоса, масляного бака, гідророзподільника та іншої апаратури.

Продуктивність при навантажуванні сипких матеріалів до 100 т/год , при ритті траншей $30 \text{ м}^3/\text{год}$.

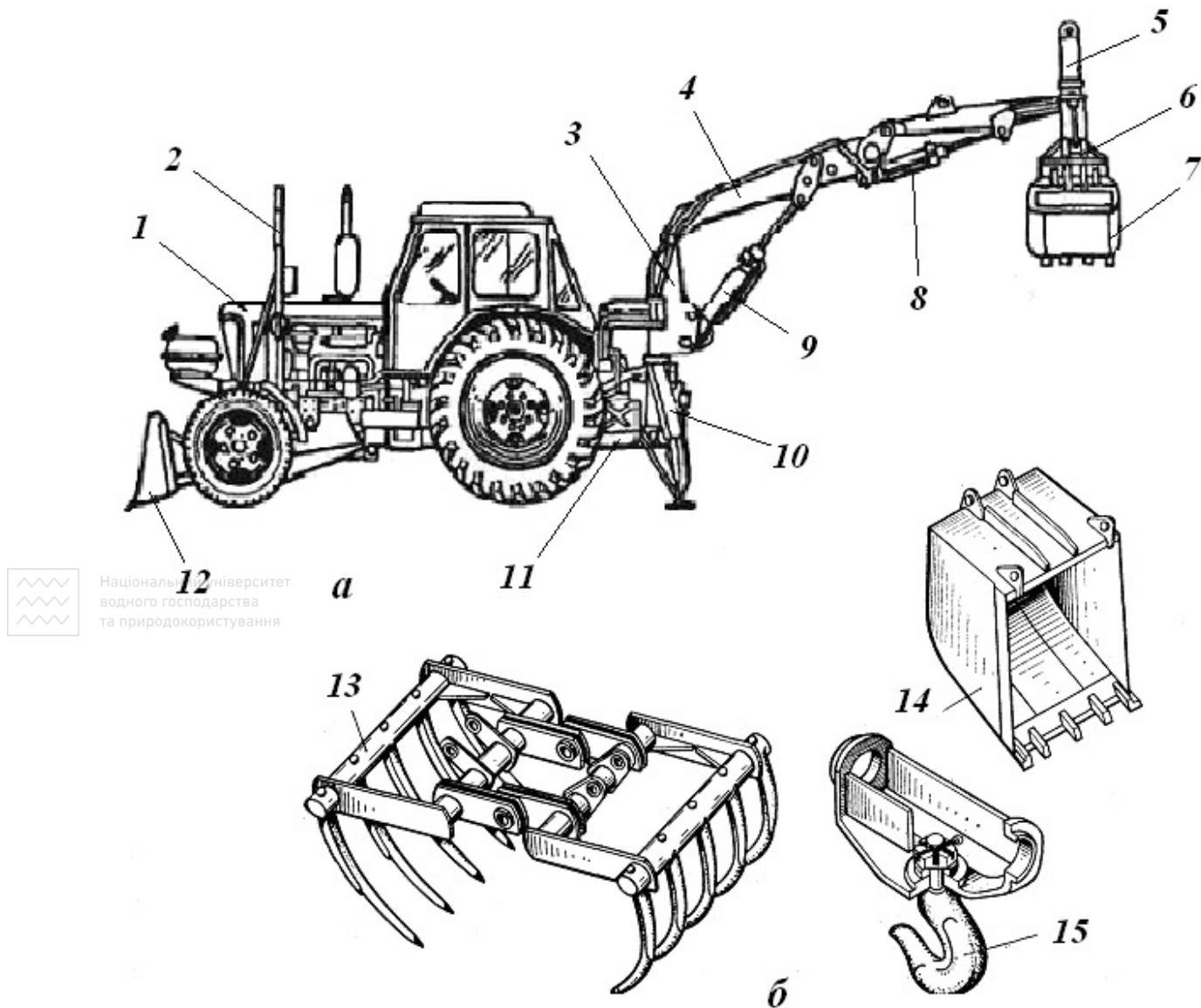


Рис. 10.9. Навантажувач-екскаватор П9-0,8Б: а-загальний вигляд; б-змінне обладнання; 1-трактор; 2-підставка; 3-поворотна колонка; 4-стріла; 5, 8 і 9 - гідроциліндри; 6-механізм робочого органу; 7 - грейфер, 10-домкрат; 11-рама; 12 - бульдозер; 13-грейфер для органічних добрив, 14 - ківш; 15 - гак.

Регулювання розкидачів органічних добрив на норму внесення, їх технічне обслуговування і зберігання

Відповідно до таблиці, наведеної в заводській інструкції, встановлюють на необхідну подачу храповий механізм привода транспортера. Потім зважують розкидач на автомобільних вагах. Кузов розкидача завантажують добривами і знову зважують. За різницею показів ваг знаходять масу добрив у кузові. Включають певну передачу, розкидають добрива по полю до повного спорожнення кузова. Вимірюють ширину смуги розкидання і довжину пройденого шляху. Тоді визначають фактичну норму внесення добрив за формулою:

$$Q = \frac{10000 G}{LB}, \quad (10.1)$$

де Q - фактична норма внесення добрив, т/га; G - маса добрив, завантажених у кузов,

т; **L** - довжина шляху розкидання добрив, м; **B** - ширина смуги розкидання, м.

Порівнюють фактичну норму внесення добрив з вибраною та проводять коректування храпового механізму або змінюють швидкість руху агрегату.

Технічне обслуговування розкидачів органічних добрив поділяється на такі види: при експлуатаційній обкатці, щозмінне технічне обслуговування і перше технічне обслуговування. Основні операції технічного обслуговування полягають у щоденному огляді та підтягуванні кріплень редуктора, підшипників і транспортера. Перевіряють відсутність підтікання масла з картера редуктора та гальмівної рідини в з'єднаннях трубопроводів. Змащують складальні одиниці за схемою, прикладеною до кожної машини. У кінці сезону машину очищають від бруду та добрив, промивають і ставлять на зберігання, притримуючись правил, наведених у заводській інструкції до машини.

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ ТУКОВИХ СІВАЛОК І РОЗКИДАЧІВ



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Довговічність та безвідмовність роботи машин залежать від прийняття правильних і своєчасних заходів по технічному обслуговуванню.

Технічне обслуговування машин проводять при їх використанні та зберіганні.

При використанні машин існують такі види технічного обслуговування: при експлуатаційній обкатці; щозмінне (ЩТО); перше технічне обслуговування (ТО-1).

Перелік робіт по кожному виду технічного обслуговування є в інструкції до кожної машини.

Основні роботи, які при цьому проводяться, полягають у щозмінній перевірці стану машин та кріплень, очищенні, регулюванні і змащуванні робочих та допоміжних органів. Перед засипанням у бункер чи кузов туки просівають через сито з чарунками 7×7 мм. Засипають їх на місці розкидання. В кінці зміни бункер, тарілки та інші частини машини старанно обчищають від добрив і бруду, промивають водою та витирають. Не можна залишати в бункері або кузові туки, бо під дією атмосферної вологи вони утворюють грудки, які важко видалити. Це призводить до корозії та поломок деталей.

Зберігають машини для розкидання мінеральних добрив згідно з вимогами ГОСТ 7751-79 «Техніка, що використовується в сільському господарстві. Правила зберігання». Машини зберігають під навісом або на відкритому обладнаному майданчику.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте способи внесення мінеральних добрив.
2. Наведіть загальну будову та робочий процес подрібнювача-змішувача добрив ИСУ-4.
3. Наведіть загальну будову та робочий процес розкидача-сівалки тукової РТТ-4,2.
4. Наведіть загальну будову та робочий процес розкидача мінеральних добрив гідрофікованого ІРМГ-4.
5. Наведіть загальну будову та робочий процес начіпного розкидача мінеральних добрив НРУ-0,5.
6. Наведіть загальну будову та робочий процес автомобільного розкидача порошкоподібних добрив АРУП-8.

7. Наведіть загальну будову та робочий процес причепа-розкидача органічних добрив ПРТ-10.
8. Наведіть основні операції процесу регулювання розкидачів органічних добрив на норму внесення.
9. Наведіть основні операції технічного обслуговування розкидачів органічних добрив.
10. Наведіть загальну будову та робочий процес розкидача рідких органічних добрив РЖТ-8.
11. Наведіть загальну будову та робочий процес навантажувача-бульдозера ПБ-35А.
12. Наведіть загальну будову та робочий процес навантажувача-екскаватора П9-0,8Б.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота № 11

ЗЕРНОТУКОВІ СІВАЛКИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про зернотукові сівалки;
 - б) загальну будову та роботу зернотукових сівалок

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі зернотукових сівалок.

Загальні поняття

Сівалки призначені для висівання насіння сільськогосподарських рослин окремо або одночасно з внесенням мінеральних добрив.

Зернові сівалки значно універсалізовані, ними можна висівати багато культур.



Національне агентство
водного господарства
та природокористування

БУДОВА ЗЕРНОТУКОВИХ СІВАЛОК

Сівалка зернотукова універсальна СЗ-3,6 (рис. 11.1) (С - сівалка, З - зернотукова, 3,6-ширина захвату, м) призначена для рядкової сівби зернових (пшениці, жита, ячменю, вівса) та зернобобових (гороху, квасолі, сої, сочевиці, бобів, чини, нуту, люпину) культур з одночасним внесенням у рядки гранульованих мінеральних добрив, її можна використовувати для сівби інших культур, подібних до зернових за розміром насіння і нормою висіву. Сівалка причіпна гідрофікована.

Агрегатують одну сівалку з тракторами класу 0,9, 1,4, а кілька—за допомогою зчіпок СП-16 з тракторами класу 3, 4, 5. Робоча швидкість до 4,2 м/с.

Сівалка СЗ-3,6 складається з рами 1 з причіпним пристроєм 6, опорно-приводних коліс, двох зерно-тукових ящиків 9, насінневисівних апаратів 11, туковисівних апаратів, насіннепроводів, сошників 4, зубових загортачів, механізму піднімання сошників, механізму передачі руху від коліс до висівних апаратів та підніжної дошки. Сівалка комплектується гідроциліндром 7.

Рама сівалки зварна і спирається на два колеса з пневматичними шинами. Спереду до бруса рами кріпиться причіпний пристрій з скобою та опорною ніжкою.

Зверху на рамі встановлені два зернотукових ящики, виготовлені з листової сталі. Кожний ящик має по два відсіки: передній місткістю 435 дм³ для насіння і задній 212 дм³ для добрив. Стінка між відсіками має відкривні вікна, а тому при потребі відсіки можна сполучати. Зверху кожний ящик закривається двома півкришками. Під передніми відділеннями ящиків встановлені штамповані насінневисівні апарати котушкового типу, до яких приєднані гофровані насіннепроводи з прогумованої тканини. До задньої стінки відділення для добрив кріплять котушково-штифтові висівні апарати для висівання гранульованих мінеральних добрив. До корпусів котушково-штифтових висівних апаратів приєднані потоки, кінці яких встановлені в лійки насіннепроводів.

Кожний котушково-штифтовий апарат складається з сталюого корпуса 6 (рис. 11.2), котушки 3 з штифтами, розміщеної на валу 5, клапана 1 і заслінки 4.

Працює туковисівний апарат наступним чином. Під час обертання вала 5 з котушкою 3 добриво, яке надходить до ящика, захвачують штифти котушки і по клапану 1 викидають його до лотка, звідки воно потрапляє до насіннепроводу.

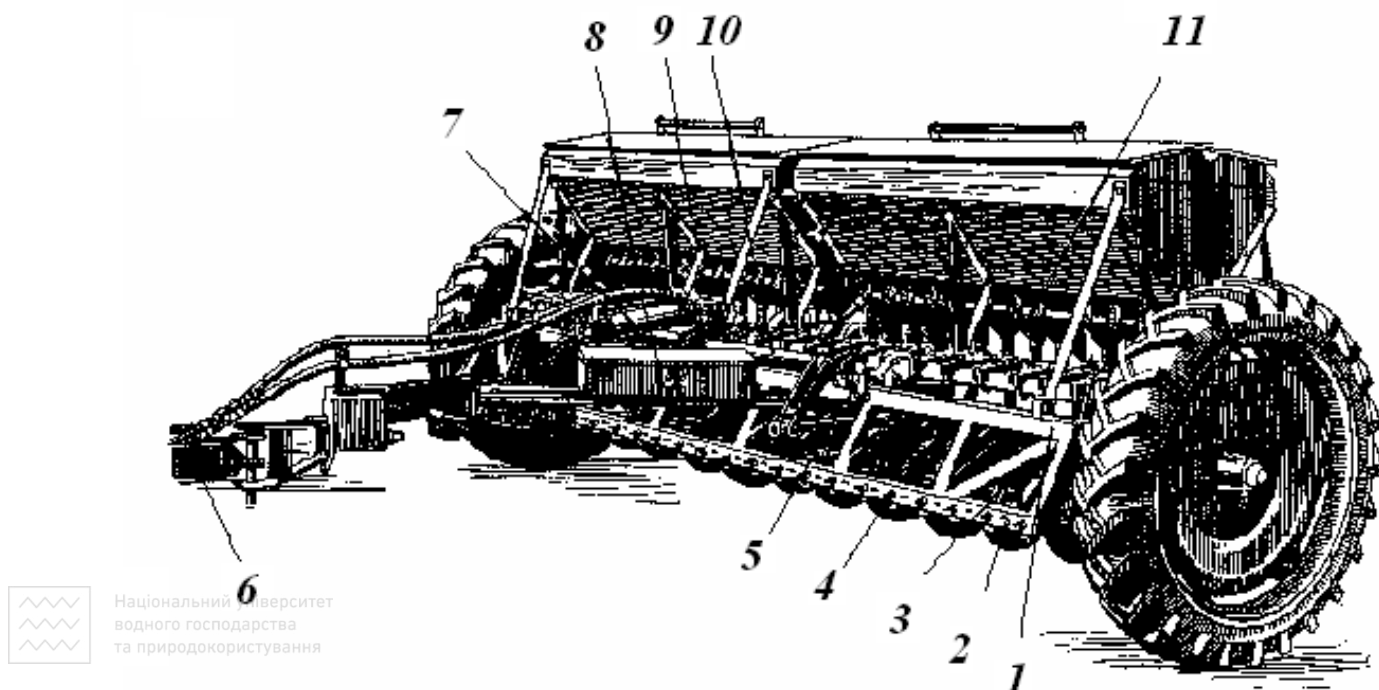


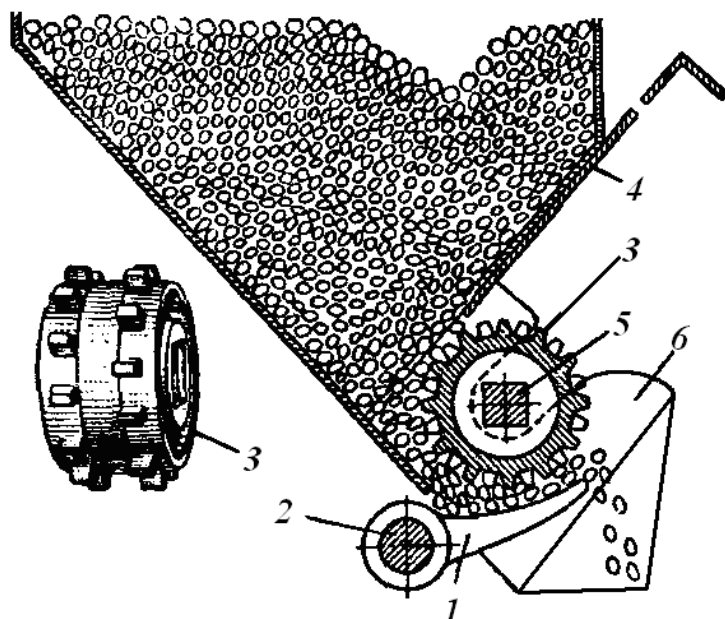
Рис. 11.1. Сівалка зернотукова універсальна СЗ-3,6:

1 - рама. 2 - сошниковий брус; 3 - штанга з пружиною; 4 - сошник; 5 - механізм піднімання загортачів; 6 - причіпний пристрій; 7 - гідроциліндр; 8 - ящик для інструменту; 9 - зернотуковий ящик; 10 - вал механізму піднімання сошників; 11 - насінневисівний апарат.

Кількість добрива, що надходить до висівного апарата, регулюють заслінкою 4. Клапани 1 туковисівних апаратів закріплені на валу 2 з важелем. Повертаючи важіль, можна змінювати положення клапанів. Якщо висівають добрива оптимальної вологості, клапан встановлюють від котушки на відстані 8 - 10 мм. Для висівання вологих добрив цю відстань збільшують. У певному положенні на секторі важіль вала фіксують болтом.

Рис. 11.2. Схема котушко-штифтового апарата:

1 - клапан; 2 - вал клапанів; 3 - котушка з штифтами; 4 - заслінка; 5 - вал висівних апаратів; 6 - корпус



Щоб видалити з тукових відсіків залишки добрив, клапани за допомогою важелів повертають вниз до упору.

Рух до насінне- і туковисівних апаратів передається від опорно-приводних коліс через ланцюгову передачу, контрпривод, редуктор і шестеренчато-ланцюгові передачі.

Контрпривод складається з трьох валів. Бокові вали контрпривода, які приводяться в рух від опорно-приводних коліс, з'єднані з середнім валом обгінними муфтами, що дає можливість передавати обертання одночасно від двох коліс.

У передній нижній частині рами розміщений сошниковий брус, до якого шарнірно прикріплені передні кінці повідців дискових сошників.

Розміщені сошники у два ряди. Повідці переднього ряду коротші, а заднього - довші. В задній частині до повідців сошників шарнірно приєднані штанги з пружинами, які також шарнірно з'єднані з вилками, закріпленими на квадратних валах механізму навіски сошників. Правий і лівий квадратні вали за допомогою гвинтових тяг з'єднані з круглим валом, до кривошипа якого приєднують гідроциліндр, що піднімає сошник у транспортне положення. Заглиблення сошників регулюють гвинтовим регулятором, встановленим на сніці сівалки,

У задній частині рами на квадратному валу змонтовані зубчасті загортачі. Під час роботи сівалки вони заглиблюються у ґрунт, а при переведенні сівалки в транспортне положення виглиблюються одночасно з підніманням сошників.

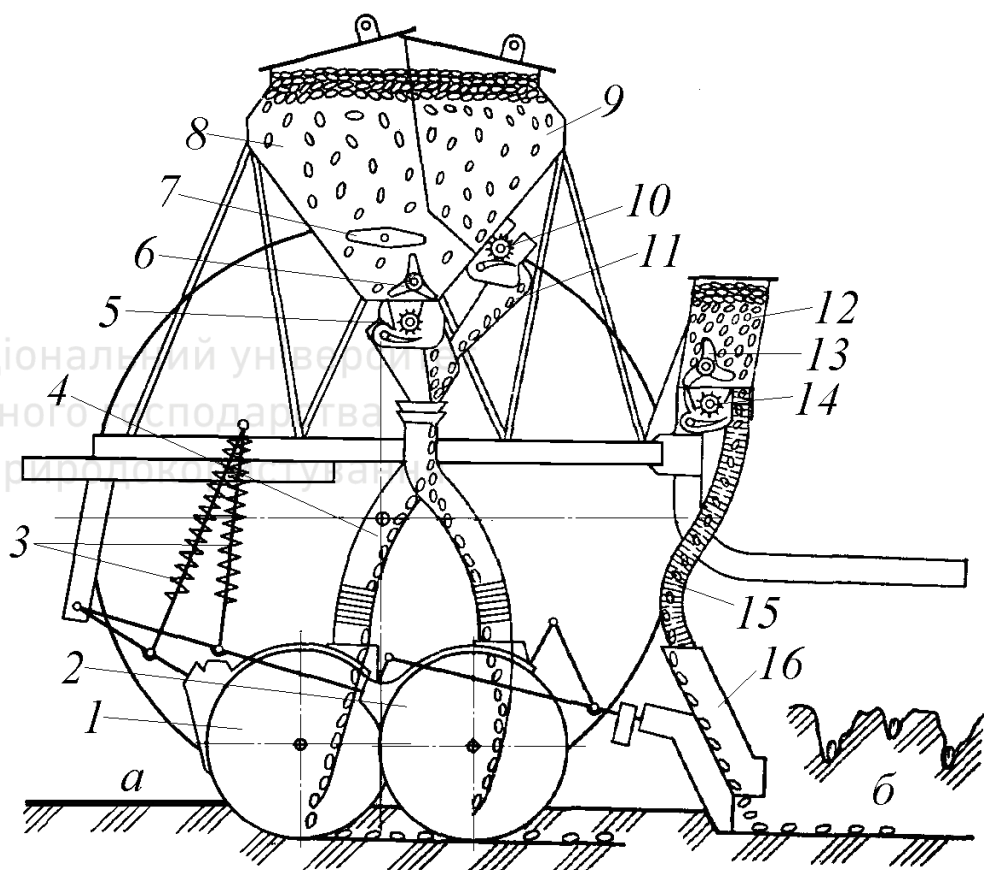
Ззаду до рами прикріплена на кронштейнах підніжна дошка з поручнем.

Сівалка зернотукотрав'яна причіпна СЗТ-3,6 (рис. 11.3) (С - сівалка, 3 - зернотукова, трав'яна, 3,6 - ширина захвату, м) призначена для рядкової сівби культур сипкого, середньосипкого і несипкого насіння трав з одночасним внесенням у рядки гранульованих мінеральних добрив. Агрегують аналогічно, як і сівалки СЗ-3,6.

Рис. 11.3.

Сівалка зернотукотрав'яна причіпна СЗТ-3,6:

а - функціональна схема; б - схема загортання насіння;
1 - дводисковий сошник передній; 2 - дводисковий сошник задній;
3 - штанги з пружинами; 4 - насінне-тукотрав'яний висівний апарат; 5 - зернотрав'яний висівний апарат; 6 і 13 - нагнітачі; 7 - ворушилка; 8 - зернотрав'яне відділення ящика; 9 - тукове відділення ящика; 10 - туковисівний апарат; 11 - потік; 12 - ящик для трав; 14 - апарат для висівання насіння трав; 15 - насіннепровід; 16 - кілевидний сошник.



Ззаду на рамі для висівання дрібного сипкого насіння трав встановлений спеціальний ящик 12 з нагнітачем 13 і котушковими висівними апаратами 14 для висівання трав. Ці апарати мають котушки меншого діаметра, ніж у зернових. До висі-

вних апаратів приєднані спіральні-стрічкові насіннепроводи 15, які спрямовують насіння трав до кілевидних сошників 16. Останні шарнірно приєднані до корпусів заднього ряду сошників 2 і утворюють борозенки в міжряддях дискових сошників на глибину 2-3 см. В зернотрав'яному відділенні 8 ящика встановлені воружилка 7 і нагнітач 6, які забезпечують надійне надходження несипкого насіння трав до котушкових висівних апаратів 5. Решта вузлів сівалки уніфікована із сівалкою СЗ-3,6.

Підготовка зернотукових сівалок до роботи

Підготовку сівалок до роботи розпочинають з перевірки технічного стану. Перевіряють комплектність сівалки, натяг і правильність встановлення приводних ланцюгів (гачкові ланцюги повинні бути надіті на зірочки гачками догори і вперед за напрямком руху), роботу механізмів привода робочих органів сівалки, насінне- і туковисівних апаратів, очищають насінневі і тукові ящики від сторонніх предметів, змащують відповідні місця сівалки.

Встановлення сошників відповідно до заданої схеми сівби. Для звичайної рядкової сівби (з міжряддям 15 см) користуються підніжною дошкою сівалки, на якій є спеціальні мітки. Якщо схема сівби інша, на розмічальну дошку наносять мітки.

Сошники розставляють так. Розмічальну дошку укладають між колесами сівалки та опускають на неї сошники. Якщо сошники не збігаються точно з мітками, їх переміщують і закріплюють на новому місці. Розстановку сошників починають від середини сівалки.

При використанні сівалки для сівби з технологічними коліями при інтенсивній технології вирощування сільськогосподарських культур відповідно розміщують сошники і перекривають висівні апарати, що не повинні висівати насіння.

Встановлення зернової сівалки на норму висіву. Піднімають раму сівалки на підставки (козли) на таку висоту, щоб дно насінневого ящика зайняло горизонтальне положення, а колеса вільно оберталися. Перевіряють, чи у всіх висівних апаратах однакова довжина робочої частини котушок, для чого вимірюють робочу частину котушок у різних положеннях регулятора.

Якщо котушки висувуються не на однакову величину, їх регулюють. У сівалках з штампованими насінневими коробками для цього переміщують самі коробки відносно ящика і котушки. У сівалках з вилитими насінневими коробками котушки пересувають вздовж вала висівних апаратів, встановлюючи на валу певну кількість підковоподібних шайб.

У сівалках з висівними апаратами, що мають шарнірно закріплені денця, необхідно залежно від розміру насіння встановити денця у всіх апаратах в однакове положення.

Після цього в ящик сівалки засипають насіння, під сошники підстилають брезент або прив'язують до насіннепроводів мішечки чи підставляють коробочки.

Залежно від культури регулюють передавальний механізм. За допомогою регулятора орієнтовно встановлюють висівні апарати на задану норму висіву і кілька разів обертають ходове колесо, щоб заповнити насінням всі висівні апарати. Насіння, що при цьому висипалося, збирають і висипають назад у насінневий ящик.

Після такої підготовки обертають ходове колесо на 15 обертів приблизно з такою швидкістю, з якою воно буде обертатися під час роботи в полі. Висіяне насіння збирають і зважують. Маса насіння повинна відповідати розрахунковій, визначеній за формулою, в якій враховано проковзування коліс сівалки під час роботи:

$$K = \frac{15 \pi D B_p H}{10000 \cdot 2(1 - \varepsilon)}, \quad (11.1)$$

де K - кількість насіння, висіяного сівалкою за 15 обертів колеса; D - діаметр обо-
да колеса, м; B_p - робоча ширина захвату сівалки, м; H - задана норма висіву,
кг/га; ε - коефіцієнт проковзування колеса ($\varepsilon = 0,05—0,1$).

Робочу ширину захвату сівалки визначають, як добуток ширини міжряддя і
кількості сошників.

Цифру 2 в знаменник формули вводять у розрахунок тоді, коли тільки поло-
вина висівних апаратів приводиться в дію від одного колеса. Для таких сівалок, у
яких всі висівні апарати приводяться в дію від одного колеса, при обчисленні ци-
фру 2 у знаменнику не ставлять.

Якщо маса висіяного насіння більша або менша розрахункової, висівні апа-
рати відповідно знову регулюють. Допускається висів більший на 2—3 % від роз-
рахункового.

Одночасно з цим перевіряють й рівномірність висіву окремими висівними
апаратами. Для цього зважують насіння, висіяне окремими висівними апаратами, і
визначають відхилення від середньої маси, яке не повинне перевищувати 2-4 %.

При встановленні сівалки на висів несипкого насіння трав та інших культур
колесо сівалки обертають 30 разів, а при розрахунках у чисельник формули за-
мість цифри 15 ставлять цифру 30.

Туковисівні апарати комбінованих сівалок на норму внесення добрив уста-
новлюють так само, як і насінневисівні.

Визначення вильоту маркерів і довжини слідпоказчиків. Вильотом марке-
ра називають відстань від сліду крайнього сошника до сліду, який залишає маркер
(рис. 11.4, а).

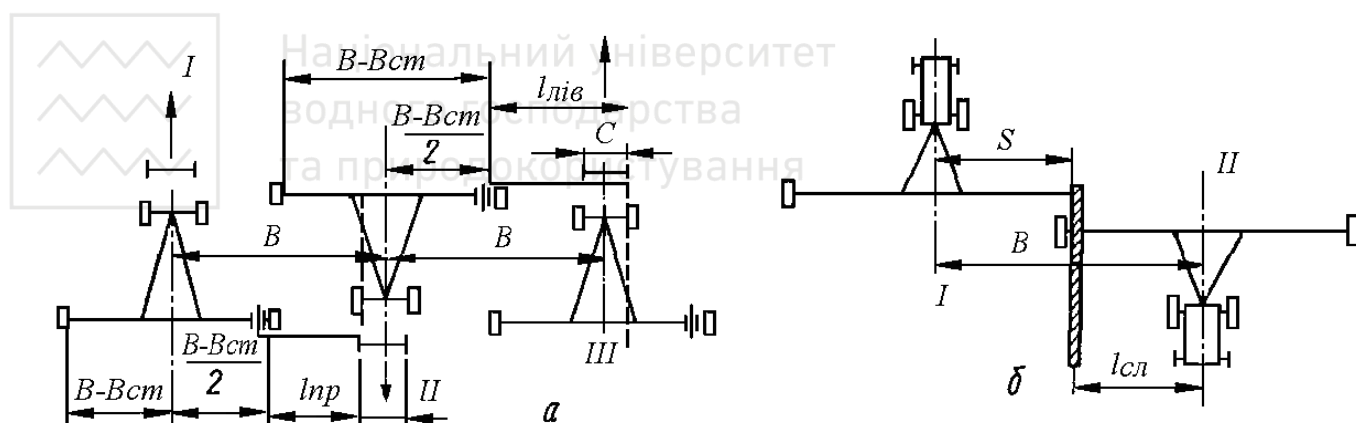


Рис. 11.4. Схема маркера та слідпоказчика:

а - визначення величини вильоту маркера; б - визначення довжини слідпоказ-
чика, I, II, III - проходи агрегату

Виліт маркера визначають за формулами:

- для правого маркера

$$L_{np} = \frac{B + B_{cm} - C}{2}; \quad (11.2)$$

- для лівого маркера

$$L_{лів} = \frac{B + B_{см} + C}{2}; \quad (11.3)$$

де **B** - робоча ширина захвату агрегату, м; **C** - відстань між серединами передніх коліс трактора або між внутрішніми краями гусениць, м; **B_{см}** - ширина стикового міжряддя, м; **L_{пр}** - виліт правого маркера, м; **L_{лів}** - виліт лівого маркера, м

Слідопоказчик прикріплюють спереду до трактора. Він складається з легкої штанги й підвішеного до неї тягарця, який повинен чітко виділятися на фоні ґрунту.

Довжину слідопоказчика визначають за формулою (рис. 11.4, б):

$$L_{сл} = B - S, \quad (11.4)$$

де **B** - робоча ширина захвату агрегату, м; **S** - відстань від середини смуги, що засіває агрегат, до колеса агрегату, по сліду якого орієнтують слідопоказчик, м;

L_{сл} - довжина слідопоказчика, м.

Можна одночасно користуватися маркером і слідопоказчиком. При цьому виліт маркера буде коротший на довжину прийнятого слідопоказчика.

Глибину ходу сошників регулюють у полі під час роботи, враховуючи конкретні умови.

Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення та будову сівалки зернотукової універсальної СЗ-3,6.
2. Наведіть призначення та будову сівалки зернотукотрав'яної причіпної СЗТ-3,6.
3. Наведіть основні прийоми та операції при підготовці зернотукових сівалок до роботи.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота № 12

ПНЕВМАТИЧНІ СІВАЛКИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про пневматичні сівалки;
 - б) загальну будову та роботу пневматичних сівалок.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі пневматичних сівалок.

СІВАЛКИ ДЛЯ СІВБИ КУКУРУДЗИ

Сівалка універсальна пневматична начіпна СУПН-8 (С-сівалка, У-універсальна, П - пневматична, Н - начіпна, 8 - кількість рядків) призначена для пунктирної сівби кукурудзи, соняшнику та деяких інших просапних культур з одночасним внесенням мінеральних добрив. Агрегатують з тракторами класу 1,4. Робоча швидкість до 3,3 м/с.

Основними складальними одиницями сівалки СУПН-8 є рама, вісім посівних секцій, чотири туковисівних апарати, вентилятор відцентрового типу з гідравлічним приводом, два опорно-приводних колеса з передавальним механізмом, два дискових маркери та підніжка. Сівалка обладнана приладом для автоматичного контролю процесом висівання насіння у ґрунт і рівня його в бункерах.

На рамі змонтовані складальні одиниці і механізми сівалки. Це зварна просторова ферма, утворена двома брусами і поперечними зв'язками. Для забезпечення жорсткості рама обладнана шпренгелем. У центральній частині основного бруса є отвори для кріплення замка автозчіпки. На кінцях до рами приварені фланці для кріплення кронштейнів маркерів, а з лівого і правого боків від замка автозчіпки на рамі встановлені кронштейни для вкладання маркерів у транспортному положенні.

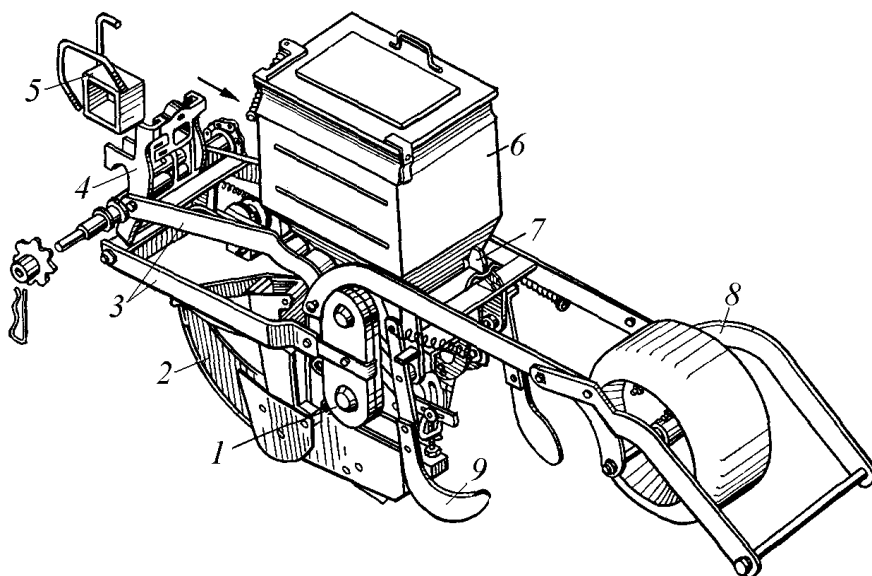
Кожна посівна секція складається з паралелограмного механізму 3 (рис. 12.1), яким вона кріпиться до рами сівалки, висівного апарата 1 з бункером 6 для насіння, комбінованого сошника 2, загортачів 9, прикочувального колеса; шлейфа 8, механізмів привода висівного диска і регулювання заглиблення сошника 7.

Висівний апарат пневматичного типу, основою якого є корпус 13 (рис. 12.2) і кришка 5, з'єднані між собою трьома шпильками 7 з гайками. В корпусі є забірна камера, а в кришці - камера розрідження. Розділяються вони між собою прокладкою й висівним диском 8. Порожнина в задній частині корпусу сполучає забірну камеру з бункером. Зверху забірна камера спеціальним каналом з'єднана з нижньою порожниною корпусу.

Висівний диск установлений на квадратному кінці вала 10, який обертається в капронових втулках 11, закріплених в корпусі висівного апарата. На протилежному кінці вала змонтована приводна зірочка, до якої передається рух від контрпривідного вала через ланцюгову передачу.

Поряд з диском на квадратному кінці вала встановлена ворушилка 9 насіння, яка забезпечує ворущіння насіння і притиснення висівного диска до кришки з камерою розрідження. Остання - це підковоподібна порожнина, через повітропровід з'єднана з розтрубом вентилятора.

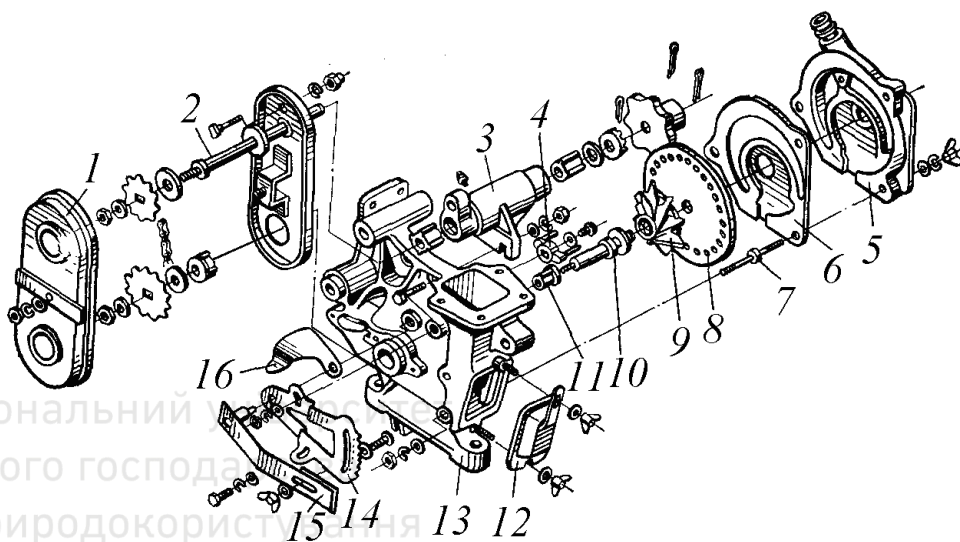
Рис. 12.1.
**Посівна секція сі-
 валки СУПН-8:** 1 -
 висівний апарат; 2 -
 сошник; 3 - пара-
 лелограмний меха-
 нізм; 4 - передній
 кронштейн; 5 - ра-
 ма; 6 - бункер для
 насіння; 7 - меха-
 нізм регулювання
 заглиблення сош-
 ника; 8 - шлейф; 9 -
 загортач



Висівний диск складається з основи і накладки, які жорстко з'єднані між собою. По колу діаметром 120 мм в основі і накладці є отвори. Для усунення заби-
 вання в основі вони більші, ніж в накладці.

Рис. 12.2.
**Висівний
 апарат:**

1, 6 і 12 - кри-
 шки; 2 і 10 -
 вали; 3 - під-
 шипник; 4 -
 вилка; 6 - про-
 кладка; 7 -
 шпилька; 8 -
 висівний диск;
 9 - ворушилка;
 11 - втулка; 13
 - корпус; 14 -
 шкала; 15 - важіль; 16 - засувка.



Диск встановлюють так, що в бік забірної камери повинні бути отвори з меншим діаметром. Сівалка комплектується чотирма комплектами дисків з різною кількістю отворів та діаметром (табл. 12.1).

Зайве насіння, що може присмоктатися до отвору висівного диска, очищається вилкою 4, встановленою у верхній частині забірної камери. Положення вилки таке, що між її штирями може прийти тільки одна насінина, що присмокталась до отвору. Регулюють його за допомогою важеля 15 і шкали 14, закріплених на корпусі висівного апарата.

Від насіння висівні апарати звільняють через вікно у задній частині корпусу, від'єднавши кришку 12.

Комбінований полозовидний сошник складається з полоза з туковою і насінневою п'ятками, тукової лійки та тяг.

Зверху до сошника жорстко прикріплений корпус висівного апарата з бункером для насіння. Ця складальна одиниця шарнірно з'єднана з рамою сівалки за до-

помогою паралелограмного механізму, що складається із кронштейна, жорстко закріпленого на рамі сівалки, верхніх і нижніх повідців та корпусу апарата. Для піднімання секції при переведенні сівалки в транспортне положення і забезпечення необхідного тиску на сошник в робочому положенні верхні повідці за допомогою штанги з пружиною і ковпачком шарнірно з'єднані з рамою сівалки.

Таблиця 12.1

Висівні диски, їх призначення і параметри

Марка диска	Кількість отворів	Діаметр отворів, мм	Культура, що висівається
СУПА 00.260			
—01	14	3	Сорго, соняшник
—02	14	5,5	Кукурудза, рицина
—03	22	5,5	Кукурудза, рицина
—04	22	3	Соняшник, сорго



Національний університет
водного господарства
та природокористування

До корпусу висівного апарата шарнірно приєднана рамка, на осі якої встановлено прикочувальне колесо. Воно складається з двох металевих дисків з маточинами, на які надіта шина атмосферного тиску шириною 150 мм і діаметром 300 мм. Фіксується рамка колеса у певному положенні відносно корпусу сошника на кулісі за допомогою пружинного шплінта. Перестановкою прикочувального колеса відносно полоза сошника регулюють глибину загортання насіння у ґрунт.

Перед прикочувальним колесом до його рамки шарнірно підпружинено прикріплені два загортачі, а ззаду шарнірно приєднаний шлейф - рамка жорсткої конструкції.

Туковисівні апарати сівалки дискового типу АТД-2.

Вентилятор разом з приводом змонтовано на кронштейні, закріпленому в центральній частині рами сівалки. Робочим колесом вентилятора є ротор, що складається з двох дисків, між якими розміщені прямі лопаті. Ротор вентилятора закритий кожухом з розтрубом, який має штуцери, з'єднані повітропроводами з кришками висівних апаратів. Прикріплений ротор до фланця вала болтами. На другому кінці вала встановлений на шпонці шків клинопасової передачі. Вал ротора в корпусі опирається на два радіально-упорних шарикупідшипники.

Приводиться ротор вентилятора в рух від гідравлічного шестеренного двигуна через клинопасову передачу і муфту. Муфта стабілізує частоту обертання ротора, забезпечуючи постійну величину розрідження в пневматичній системі сівалки.

Гідромотор приводиться від гідросистеми трактора. При сталому режимі роботи вентилятора вал шестеренного гідромотора обертається з частотою 20 с^{-1} . Вся необхідна гідроарматура привода вентилятора додається до сівалки. Підключається гідравлічна система сівалки до бокових виводів гідросистеми трактора.

Кожне опорно-приводне колесо з механізмом передач змонтоване на кронштейні, який кріпиться до рами сівалки скобами, і забезпечує приведення в рух чотирьох насінневисівних і двох туковисівних апаратів.

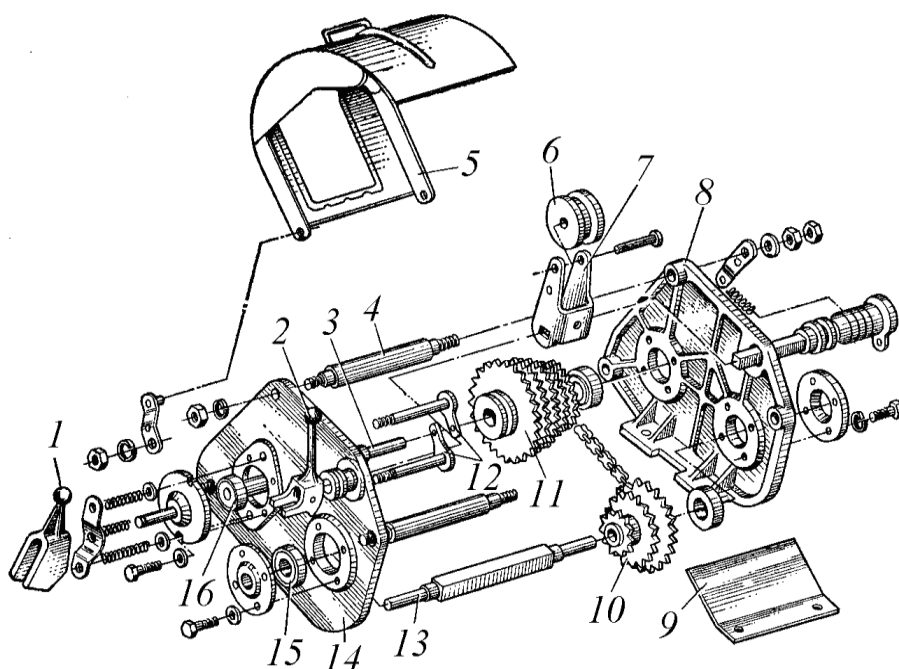
Опорно-приводне колесо має пневматичну шину. До маточини колеса болтами прикріплена ведуча зірочка, від якої передається рух до вхідного вала механізму передач. Маточина колеса обертається на осі на шарикупідшипниках.

Основою механізму передач є корпус, що складається з двох бокових 8 і 14

(рис. 12.3), з'єднаних між собою стяжками 4 і накритих кришкою 5 з ручкою. В боковинах на шарикопідшипниках 15 і 16 встановлені два шестигранних вали: вхідний 13 і вихідний 3. Всередині корпуса на вхідному валу змонтований блок 10 з трьох зірочок, а на вихідному 3 із п'яти. Блоки з'єднані між собою ланцюгом і можуть переміщатися вздовж валів. При перестановці ланцюга з однієї зірочки блока на іншу, з метою зміни передаточного відношення, ланцюг послаблюють за допомогою кронштейна 7 з натяжним роликком 6. На лівому кінці вхідного вала, якщо дивитися за ходом сівалки, жорстко закріплена зірочка, до якої передається рух ланцюговою передачею від опорно-приводного колеса. Від зірочки на правому кінці цього вала передається рух до вала туковисівних апаратів. На правому кінці вхідного вала встановлена змінна зірочка, від якої ланцюговою передачею передається рух до вала контрпривода чотирьох насінневисівних апаратів.

Рис. 12.3. **Механізм передач:**

1 і 2 - рукоятки; 3 і 13 - вали; 4 - стяжки; 5 - кришка; 6 - ролик; 7 - кронштейн; 8 і 14 - боковини; 9 - дно; 10 і 11 - блоки; 12 - стопори; 15 і 16 - шарикопідшипники.



Механізм передач забезпечує 45 передаточних відношень від опорно-приводного колеса сівалки до вала диска насінневисівного апарата в межах від 0,206 до 1,206.

Сівалка обладнана правим та лівим дисковими маркерами, які приводяться в дію від гідравлічної системи трактора.

До сівалки СУПН-8 додається прилад «Кедр» для автоматичного контролювання процесу висіву насіння в ґрунт кожним сошником і рівня його в двох бункерах. Основними складальними одиницями приладу є вісім датчиків 4 (рис. 12.4) висіву, два датчики 5 рівня, блок підсилювачів 1, пульт 6 і джгути кабелів 2 і 3. Прилад здійснює безперервну світлову та короточасну звукову сигналізацію при спрацюванні датчиків контролю рівня насіння в бункерах і безперервну звукову сигналізацію та цифрову індикацію відповідно до номера каналу, в якому пройшов відказ. Для живлення приладу потрібний постійний струм напругою 10,8-14,4 В.

Датчик висівання складається з електричної лампи, підсилювача і фотоелемента, який генерує електричний імпульс при періодичному освітленні. Встановлюють їх у гнізда висівних апаратів.

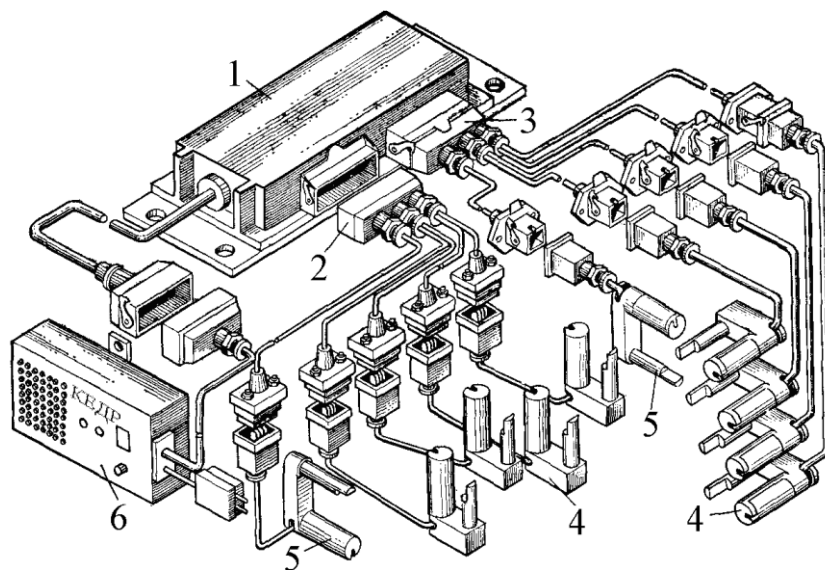
Датчик рівня складається з електричної лампи і фото-резистора, який змінює величину опору при освітленні. Їх встановлюють у насінневих бункерах висівних апаратів.

Блок підсилювачів перетворює імпульси сигналів, що надходять від датчи-

ків висівання, в постійну напругу і підсилює ці сигнали.

Рис. 12.4. Прилад контролю висіву і рівня насіння:

1 - блок підсилювачів;
2 і 3 - джгути кабелів; 4 - датчик висіву; 5 - датчик рівня; 6 - пульт



Пульт керування подає звукові та світлові сигнали в разі порушення технологічного процесу в сівалці. На лицьовому боці його є зелена і червона лам-

почки, цифровий індикатор, вмикач живлення приладу, гучномовець і кнопка перевірки системи. Пульт керування закріплюють у кабіні трактора, а блок підсилювачів на рамі сівалки. Датчики контролю висівання встановлюють в гніздах висівних апаратів, а датчики рівня в бункерах висівних апаратів. За допомогою джгутів кабелів з'єднують датчики з блоком підсилювачів, а останній з пультом керування.

При підключенні джгутів до блока підсилювачів стежать за індексацією.

Працює прилад контролю наступним чином. Насіння падає в канал сошника, перетинає світлові промені лампи датчика, внаслідок чого утворюються імпульси в датчику. Вони є сигналом про нормальний технологічний процес.

Якщо порушується проходження насіння в каналі, то знижується і частота імпульсів, що зумовлює появу на індикаторній лампі номера несправного каналу, і включається звукова сигналізація. Рівень насіння в бункерах контролюють датчики рівня. Коли рівень насіння нижче допустимого і промінь від лампочки датчика проходить до фоторезистора, загоряється червона лампочка на пульті і подається короткий звуковий сигнал.

Прилад автоматичного контролю в процесі роботи може перебувати в такому стані. При правильному процесі висіву насіння (через всі висівні канали нормально проходить насіння і бункери наповнені) горить на пульті зелена лампочка, показуючи, що прилад включений. Якщо в одному з каналів порушується надходження насіння, то на цифровому індикаторі загоряється номер несправного каналу і подається звуковий сигнал, який триває до усунення несправності.

При несправності у всіх каналах подається постійний звуковий сигнал і не з'являється цифра на цифровому індикаторі.

Якщо порушується технологічний процес у двох каналах, то з'являється постійний звуковий сигнал, а на цифровому індикаторі випадковий символ.

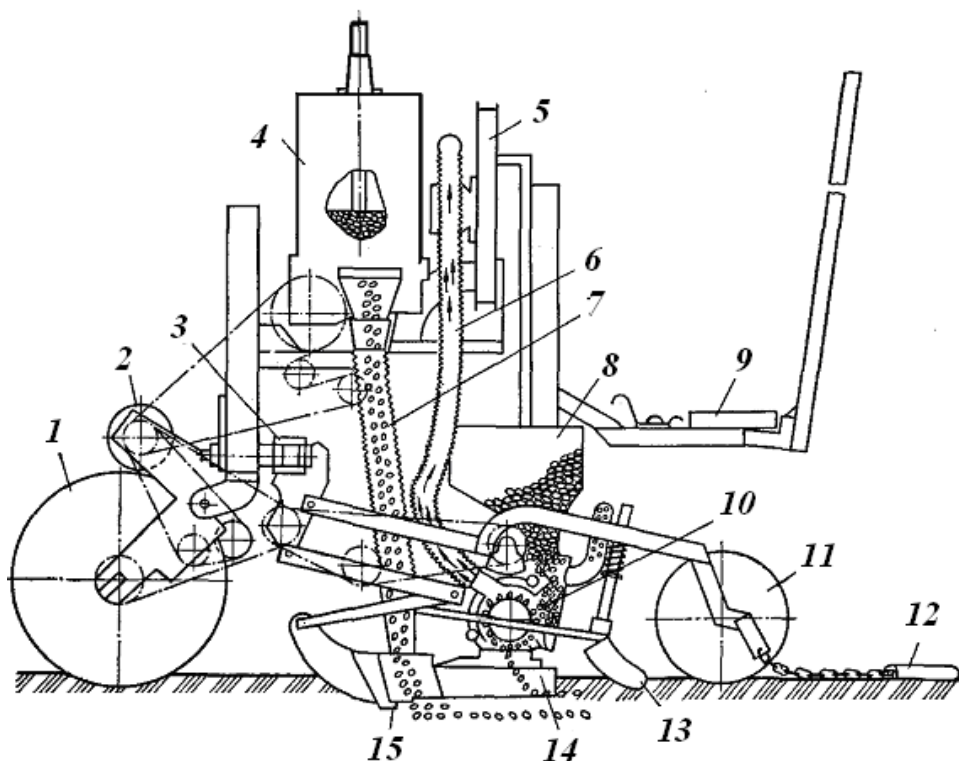
При несправностях у восьмому каналі висіву подається постійний звуковий сигнал, а на цифровому індикаторі загоряються неповні цифри.

Працює сівалка СУПН-8 наступним чином. Висівні диски насінне- 10 (рис. 12.5) і туковисівних 4 апаратів приводяться в обертний рух через механізм передач 2 від опорно-приводних коліс 1. Вентилятором 5 створюється розрідження, яке через

повітропровід 6 передається до підковоподібної порожнини висівного апарата.

Рис. 12.5. **Схема сівалки СУПН-8:**

1 – опорно-приводне колесо; 2 - передавальний механізм; 3 - рама; 4 - туковисівний апарат; 5 - вентилятор; 6 - повітропровід; 7 - тукопровід; 8 - бункер для насіння; 9 - підніжка; 10 – насінневисівний апарат; 11 - колесо прикочувальне; 12 - шлейф; 13 - загортач; 14 - сошник; 15 - п'ятка.



Насіння, засипане в бункер 8 висівного апарата, надходить у забірну камеру. Тут насіння, що знаходиться біля отворів диска, присмоктується до нього і обертливим рухом диска переноситься із забірної камери в нижню порожнину корпусу висівного апарата. Зайве насіння зчищається з диска штирями вилки і спрямовується назад до забірної камери.

При переході отворів з насінням із зони розрідження в зону атмосферного тиску насіння відпадає від отворів і вкладається на ущільнене дно борозни, що утворюється насінневою п'яткою сошника 14.

Висівний диск туковисівного апарата при обертанні переносить за собою нижній шар добрив, частина яких відсікається скребками, спрямовується через вікна до лійок і через тукопроводи 7 надходить у борозенки, що утворюються туковими п'ятками 15 сошників.

Загортачі 13 закривають борозенки з укладеним добривом і насінням. Прикочувальне колесо 11 вслід за загортачем ущільнює ґрунт над борозенкою, забезпечуючи контакт між насінням і ґрунтом, що зумовлює підтягування вологи до насіння. Шлейф 12 розрівнює поверхню зони рядка і створює над нею мульчуючий шар ґрунту.

Основні технологічні регулювання сівалки

Кількість висіву насіння встановлюють зміною частоти обертання дисків за допомогою передавального механізму і заміною дисків.

Кількість внесення добрив регулюють зміною величини відкриття висівних вікон туковисівних апаратів,

Регулювання глибини ходу кожного сошника здійснюється перестановкою шплінта, що з'єднує кулісу посівної секції з рамкою прикочувального колеса.

Сівалка кукурудзяна СКП-12 (С - сівалка, К - кукурудзяна, П - пневматична, П - причіпна, 12 - кількість рядків) призначена для пунктирної сівби насіння

кукурудзи, сої, сорго, соняшнику, ріпаци та інших просапних культур з одночасним внесенням окремо від насіння мінеральних добрив. Ширина міжрядь 70 см. Ширина захвату 8,4 м. Робоча швидкість до 3,3 м/с. Агрегують з тракторами класу 2 і 3. Обслуговує сівалку один тракторист-машиніст.

Основними складальними одиницями сівалки є рама, ходові колеса з пневматичними шинами, насіннєвисівні апарати з пневматичними шинами, насіннєвисівні апарати пневматичного типу, спарені туковисівні апарати, дводискові сошники для внесення мінеральних добрив, сошникові групи для загортання в ґрунт насіння, два маркери, передавальні механізми, пристрій для розподілу мінеральних добрив по бункерах туковисівних апаратів при машинному заправлянні сівалки та гідравлічна система. Кожна сошникова група має дводисковий сошник, обмежувальні коточки, притискуючі колеса та шлейф. Сівалка обладнана сигналізацією.

ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ СУПН-8

При підготовці сівалки до роботи перевіряють її технічний стан, розставляють сошники на потрібну ширину міжрядь, регулюють висівні апарати на норму висіву насіння, а туковисівні - на норму внесення добрив, встановлюють маркери.

Для цього розміщують сівалку на спеціальному майданчику. Починаючи від середини рами, позначають лінії рядків відповідно до заданої схеми сівби. Якщо сошники не знаходяться проти намічених ліній рядків, переміщують посівні секції на відповідні місця.

Потім встановлюють насіннєвисівні апарати на норму висіву кукурудзи. Для висіву заданої кількості насіння висівним апаратом підбирають диски і передаточне відношення.

Основні норми висіву кукурудзи, передаточні відношення і набір зірочок механізму передач при підвищених швидкостях руху посівного агрегату наведено у таблиці 12.2, а кінематичну схему механізму передач на рисунку 12.6.

Передаточне відношення від опорно-приводного колеса до диска висівного апарата для забезпечення заданої норми висіву насіння в штуках на 1 рядка визначають за формулою:

$$u = \frac{2\pi R_{cm} Q b}{10000 z k}, \quad (12.1)$$

де U - передаточне відношення; R_{cm} - статичний радіус опорно-приводного колеса ($R_{cm} = 0,241$ м); Q - норма висіву, шт. на 1 га; b - ширина міжряддя, м; z - кількість отворів у висівному диску, шт.; k - коефіцієнт, що враховує проковзування пневматичної шини на ґрунті ($k = 0,090-0,95$, приймається $k = 0,93$).

Можна визначити передаточне відношення за спрощеною формулою:

$$u = 0,163 \frac{Q b}{z}. \quad (12.2)$$

Можна визначити передаточне відношення за спрощеною формулою:

$$u = 0,163 \frac{Q b}{z}. \quad (12.2)$$

Користуючись таблицею 12.2 і рисунком 12.6, за одержаним передаточним відношенням підбирають відповідні диски і встановлюють на висівні апарати, а в

механізмі передач переставляють ланцюг на підібрані зірочки.

Таблиця 12.2

**Основні норми висіву насіння кукурудзи,
передаточні відношення і набір зірочок механізму передач**

Норма висіву		Кількість отворів диска	Передаточне відношення	Кількість зубців зірочок				Швидкість агрегату, м/с
шт. на 1 га	шт. на 1 м рядка			А	Б	В	Г	
25569	1,78	14	0,208	12	26	7	9	3,3
29011	2,03	14	0,238	12	23	7	9	3,3
35034	2,45	14	0,286	12	19	7	9	3,3
40566	2,83	14	0,330	19	26	7	9	3,3
45000	3,15	14	0,366	21	26	7	9	3,3
50646	3,54	14	0,412	21	23	7	9	3,3
55563	3,89	14	0,452	19	19	7	9	3,3
61341	4,29	14	0,500	21	19	7	9	3,3
70315	4,91	14	0,572	19	15	7	9	3,3
77819	5,45	14	0,633	21	15	7	9	3,3
87301	6,11	22	0,412	19	19	7	9	3,3
96572	6,72	22	0,500	21	19	7	9	3,3
110478	7,73	22	0,572	19	15	7	9	3,3
122 260	8,56	22	0,633	21	15	7	9	2,8
127668	8,94	22	0,661	19	13	7	9	2,8
140995	9,87	22	0,729	21	13	7	9	2,8
144278	10,10	22	0,747	19	19	9	7	2,8

Встановлюють туковисівні апарати на норму висіву, перевіrivши чи немає в бункерах сторонніх предметів.

Масу висіяних добрив (кг) треба помножити на 200, 170, 132, 116, 100, 85, 66, 58, 44 при сівбі з міжряддями, ширина яких становить відповідно 600, 700, 900, 1050, 1200, 1400, 1800, 2100, 2700 мм. Якщо ця величина дорівнюватиме заданій нормі внесення добрив (кг/га), важелі регуляторів усіх туковисівних апаратів встановлюють так, як і в перевіреному апараті. В іншому випадку регулювання повторюють.

Виліт маркера універсальної пневматичної сівалки СУПН-8 встановлюють так, як і в рядкових зернових сівалках.

Питання для самоперевірки

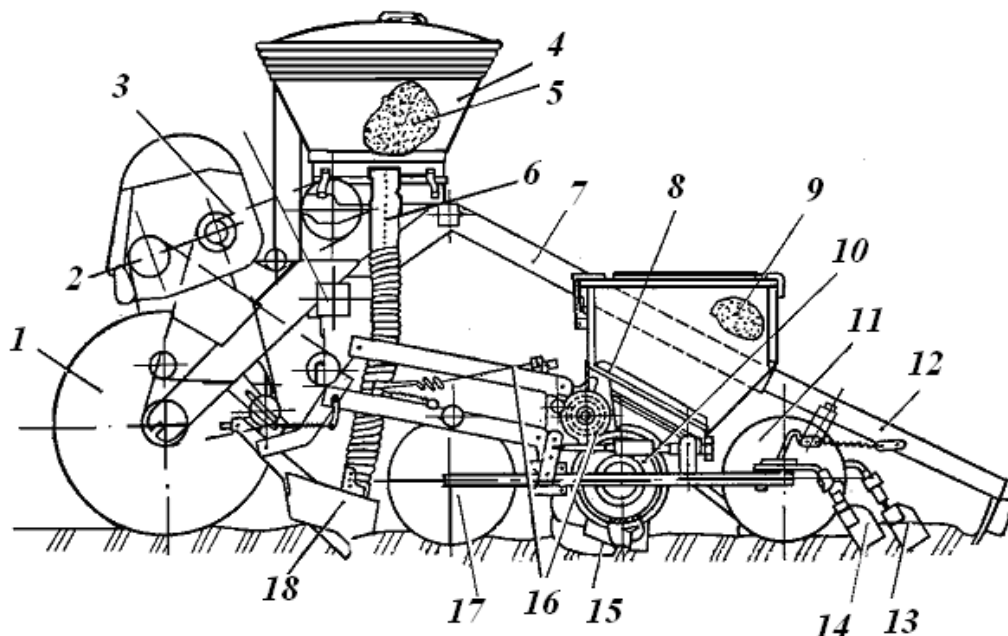
1. Наведіть призначення, будову та принцип дії сівалки універсальної пневматичної начіпної СУПН-8.
2. Наведіть призначення та будову сівалки кукурудзяної СКПП-12.
3. Наведіть основні прийоми та операції при підготовці до роботи пневматичної сівалки СУПН-8.

цях основного бруса рами приварені фланці, до яких кріпляться маркери. У центральній частині основного бруса є чотири отвори з втулками для встановлення осей що з'єднують замок автозчіпки з рамою. Замок - це частина автозчіпки, призначена для автоматичного з'єднання сівалки з трактором. Складається автозчіпка, крім замка, з рами, розміщеної на тягах начіпного пристрою трактора.

Рис. 13.1.

Функціональна схема сівалки ССТ-12Б:

1 - опорно-приводне колесо;
2 - коробка передач; 3 - рама;
4 - туковисівний апарат; 5 - добрива;
6 - тукопровід; 7 - кронштейн слідоутворювача; 8 - бункер для насіння; 9 - насіння;
10 - насінневисівний апарат; 11 - заднє прикочувальне колесо; 12 - повідець з лапою; 13 і 14 - загортачі; 15 - насіннєвий сошник; 16 - посівна секція; 17 - переднє прикочувальне колесо; 18 - туковий сошник



Кожна посівна секція (рис. 13.2) складається з паралелограмного механізму навіски, насінневисівного комірково-дискового апарата 5, насіннєвого 13 і тукового 17 сошників з грудковідводом 16, переднього 15 і заднього 8 коліс, загортачів 10 і 11, механізму 6 регулювання глибини ходу сошників і підставки 12.

Паралелограмний механізм навіски забезпечує шарнірне приєднання посівної секції до рами сівалки та включає кронштейн 1 і корпус насінневисівного апарата, що шарнірно з'єднані між собою за допомогою верхніх 2 і нижніх 3 повідців. Кронштейн кріпиться до основного бруса рами сівалки, а корпус насінневисівного апарата підтримується на колесах 8 та 15. Для забезпечення стійкого ходу посівної секції і необхідного тиску насіннєвого сошника на ґрунт на повідцях встановлено пружини з механізмом регулювання.

Основою насінневисівного апарата (рис. 13.3) є алюмінієвий корпус 7, на осі 3 якого є шестірня 5 з висівним диском 1, а на осі 13 - проміжна 14. Остання знаходиться в зачепленні з валом-шестірнею 16 і шестірнею 5. Вал-шестірня з роликом 18 встановлений у металево-керамічні втулки, запресовані в опорні шийки корпусу 7. Сальникові кільця 22 захищають тертьові поверхні від пилу.

Над роликом 18 у верхній частині корпусу болтом 11 закріплений відбивач 10, який зчищає насіння з поверхні ролика.

Зірочка на зовнішній частині вала-шестірні рухається від опорно-приводного колеса через ланцюгові передачі і коробку передач. Від вала-шестірні через проміжну рух передається до капронової шестірні 5 з висівним диском.

Кожний ряд комірок симетрично прорізаний кільцевою канавкою шириною

1,5 мм. У нижній частині корпусу на штирях 6 встановлені виштовхувачі 28, які входять в кільцеві канавки висівних дисків.

Камера, де розміщується зубчаста передача, відокремлюється від забірної камери накладкою 17. З іншого боку забірна камера закрита кришкою 26, за допомогою якої спорожнюють бункер від насіння.

Зверху до корпусу висівного апарата над забірною камерою прикріплено болтами бункер для насіння, який закривається підпружиненою кришкою.

Знизу до корпусу висівного апарата болтами прикріплено насіннєвий сошник 13 (див. рис. 13.2), який має наральник кілевидної форми, що утворює вузьку клиноподібну борозенку. Це усуває переміщення насіння вздовж рядків.

Підтримується корпус висівного апарата з насіннєвим сошником у робочому положенні на двох прикочувальних колесах 8 і 15. Відносно коліс сошник знаходиться посередині, завдяки чому рівномірно заглиблюється на певну глибину. Крім того, переднє колесо ущільнює ґрунт перед насіннєвим сошником, а заднє - прикочує борозенку з висіяним насінням, покращуючи контакт насіння з ґрунтом.

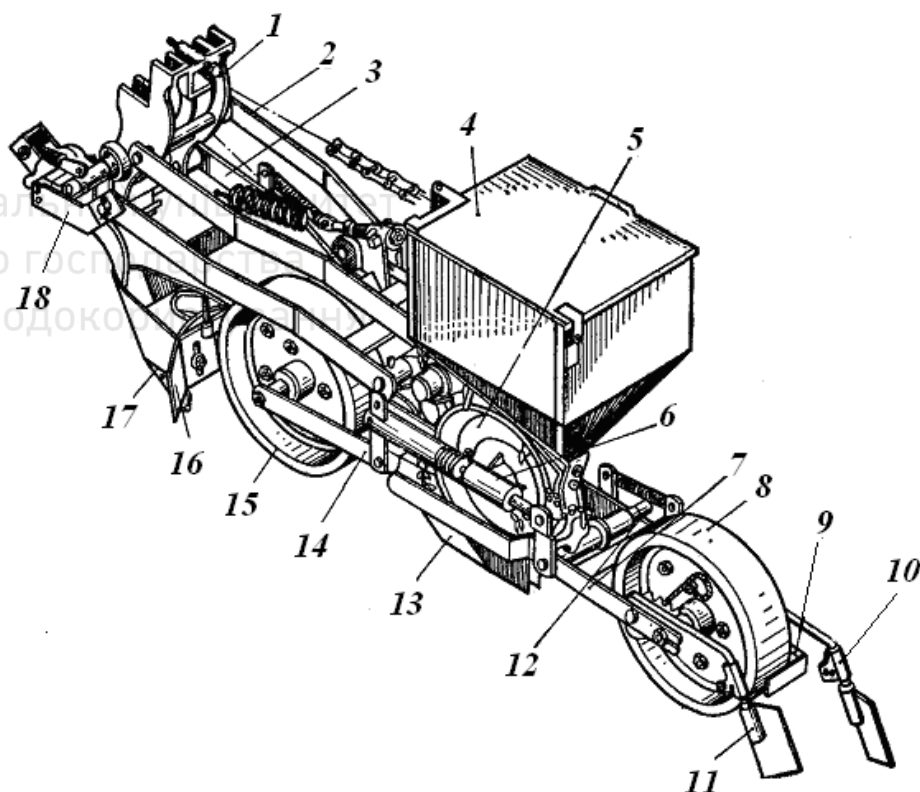
На задану глибину ходу насіннєвий сошник регулюють за допомогою механізму 6.

На циліндричній поверхні однорядкових дисків є один ряд комірок, розміри яких відповідають фракціям насіння, мм:

Фракція насіння	Діаметр комірок	Глибина комірок
3,5-4,5	5,1	2,7
4,5-5,5	6,1	3,4

Рис. 13.2. Посівна секція сівалки ССТ-12Б:

1 - кронштейн; 2 - верхній повідець; 3 - нижній повідець; 4 - бункер для насіння; 5 - насіннєвисівний апарат; 6 - механізм регулювання глибини ходу сошника; 7 - рамка заднього колеса; 8 - заднє колесо; 9 - чистик; 10 - правий загортач; 11 - лівий загортач; 12 - підставка; 13 - сошник насіннєвий; 14 - рама переднього колеса; 15 - переднє колесо; 16 - грудковідвід; 17 - сошник туковий; 18 - рамка



Розміри фракцій нанесені на висівних дисках.

За заднім прикочувальним колесом на поводках приєднано два підпружинених загортачі 10 і 11 з крилами. Активність крил регулюють розведенням їх, а також пере-

становкою пружин у пазах сектора, привареного до поводків загортачів.

Туковий сошник 17 з грудковідводом 16 прикріплений віссю до кронштейна посівної секції через підпружинену рамку. Всередині сошника є подільник, який добрива, що надходять від тукопроводу, розподіляє в борозенці двома рядочками. Насіннєвий сошник між цими рядочками робить борозенку для висіву насіння. Заглиблюється туковий сошник під дією пружини, зусилля якої регулюють за допомогою гвинта і перестановкою пружинного шплінта.

Активність грудковідводу змінюють переміщенням його по висоті. При недостатній ефективності роботи грудковідвід повертають на 180° , а на легких ґрунтах його зовсім знімають.

Туковисівні апарати сівалки дискового типу за процесом роботи та будовою подібні до АТД-2. Особливим у них є те, що бункер для добрив більшої місткості і розширений у верхній частині. Насіннє- й туковисівні апарати приводяться в рух від опорно-приводних коліс сівалки через ланцюгові передачі та коробки передач.

Маркери сівалки дискового типу, гідрофіковані. Кожний маркер має штангу з розтяжками, які шарнірно з'єднані з кронштейном. Піднімають і опускають маркери гідроциліндром. За один хід штока гідроциліндра відбувається піднімання однієї і опускання другої штанги маркерів.

Слідоутворювач призначений для утворення видимої борозенки після проходження агрегату, яка використовується для наступного водіння трактора в міжряддях на досходових обробках посівів. Складається слідоутворювач з кронштейна 7 (див. рис. 13.1) до якого шарнірно прикріплено повідець 12 з лапою.

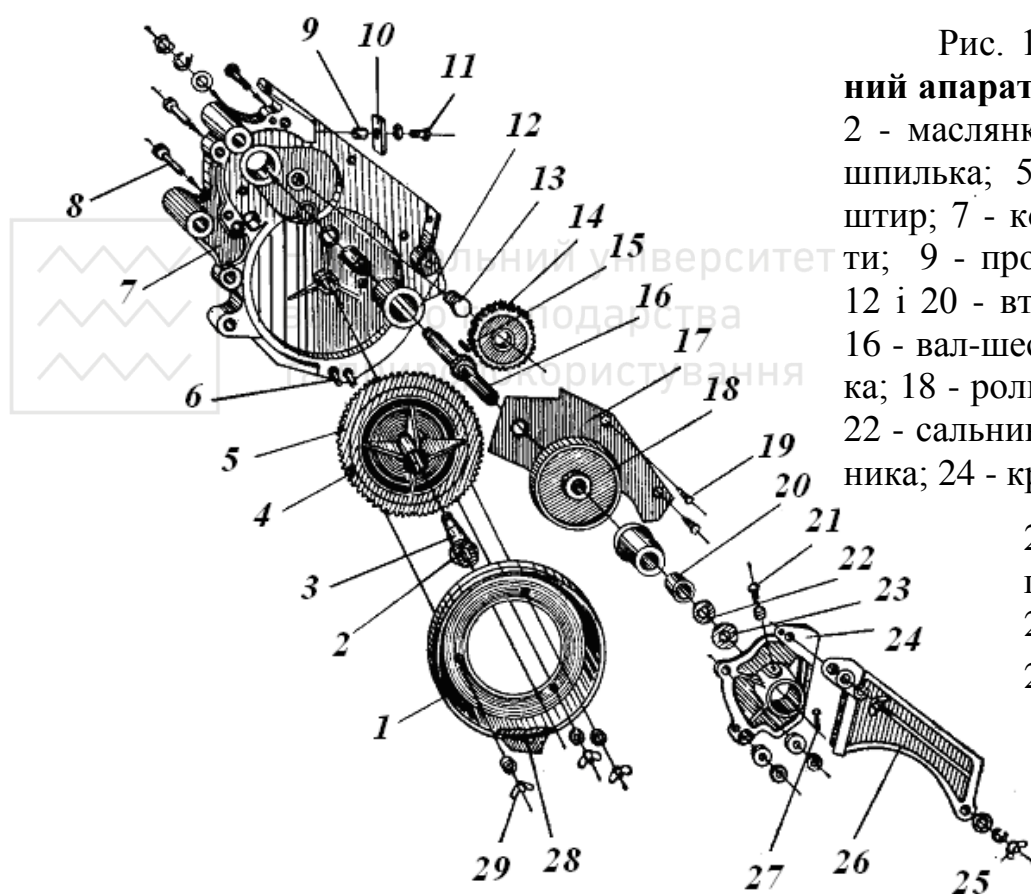


Рис. 13.3. **Насіннєвисівний апарат:**

1 - диск висівний; 2 - маслянка; 3 і 13 - осі; 4 - шпилька; 5, 14 - шестерні; 6 - штир; 7 - корпус; 8 і 11 - болти; 9 - пробка; 10 - відбивач; 12 і 20 - втулки; 15 - шпонка; 16 - вал-шестерня; 17 - наклад-ка; 18 - ролик; 19 і 21 - гвинти; 22 - сальник; 23 - обойма саль-ника; 24 - кришка;

25 і 29 - баранцеві гайки; 26 - кришка; 27 - шплінт; 28 - виштовхувач

На рамі сівалки встановлено пристосування для двосторонньої сигналізації, призначене для дистанційного зв'язку між трактористом-машиністом та заправником насіння і мінеральних добрив.

Працює сівалка так. Заправляють насінням бункери насінневих, а добривами туковисівних апаратів. Під час переміщення сівалки по полю обертаються висівні диски насінневисівних апаратів 10 (див. рис. 13.1). Насіння з бункерів самопливом надходить до комірок дисків, звідти - до місця викидання. Зайве насіння біля комірки зчищається роликком. Диски за розміром підбирають такими, щоб у комірці вміщалася тільки одна насінина. З комірок насіння випадає тільки в нижній частині диска, зустрічаючись з клиноподібним виштовхувачем. Насіння з комірок дисків потрапляє в борозенки, утворені насінневими сошниками 15. Борозенки з укладеним насінням покриваються ґрунтом за рахунок самоосипання і прикочуються заднім колесом 11 для поліпшення контакту насіння з ґрунтом та підтягування до них вологи. Загортачі 13 і 14, розміщені за заднім колесом, остаточно закривають борозенку вологим мульчуючим шаром ґрунту, утворюючи горбик висотою 10—30 мм. Необхідної висоти горбків досягають регулюванням активності крил загортачів. Кожна борозенка для насіння утворюється насінневим сошником між двома рядочками добрив, внесених туковим сошником 18. До сошника добрива через тукопровід 6 подаються туковисівними апаратами 4. Борозенки з внесеними добривами закриваються ґрунтом внаслідок самоосипання і прикочуються передніми колесами 17.

Регулюють кількість висівання насіння зміною числа робочих комірок на дисках (для чого встановлюють сектор, який перекриває один ряд комірок) та частоти обертання диска за допомогою коробки передач.

Регулювання кількості внесення добрив забезпечують зміною величини висівних вікон туковисівних апаратів.

Таблиця 13.1

Рекомендовані режими роботи для трирядкового висівного диска при швидкості руху сівалки не більше 2,5 м/с

Норма висі- ву насіння шт. на 1 м	Кількість рядків комірок на диску	Кількість зубів зірочки коробки передач		Передаточне відношення на диск	Примітка
		ведучої	веденої		
10	2	12	26	0,116	3 сектором
12	2	12	23	0,131	Те ж
15	2	19	26	0,183	- // -
17	2	21	26	0,202	- // -
20	2	21	23	0,228	- // -
22	2	19	19	0,250	- // -
25	2	21	19	0,276	- // -
25	3	21	26	0,202	Без сектора
30	2	21	15	0,350	3 сектором
36	3	21	19	0,276	Без сектора
50	3	21	13	0,404	- // -

ПІДГОТОВКА ДО РОБОТИ БУРЯКОВОЇ СІВАЛКИ ССТ-12Б

Підготовка до роботи бурякової сівалки ССТ-12Б розпочинається, як і зернових, з перевірки їх технічного стану. Для цього встановлюють сівалку на спеціальному майданчику, а під раму підкладають таку підставку, щоб основний брус рами був на висоті близько 600 мм. Після цього перевіряють розміщення посівних секцій (сошників), регулюють насіннєвисівні апарати на норму висіву насіння, а туковисівні на норму внесення добрив, визначають виліт маркера.

При перевірці технічного стану сівалки особливу увагу звертають на якість її складання.

Перевірку розміщення секцій (сошників) починають від середини сівалки. Для цього на майданчику наносять лінії рядків відповідно до схеми сівби і дивляться, чи всі секції (сошники) знаходяться проти нанесених ліній. При потребі переміщують секції. Для цього відпускають гайки кріплення кронштейна посівної секції до бруса рами. Після пересування секцію надійно закріплюють.

Встановлюють насіннєвисівні апарати на норму висіву в кілограмах на один гектар або в кількості насінин на один метр рядка.

Для перерахунку норми висіву необхідно знати абсолютну масу насіння та кількість насінин в одному кілограмі. Для цього зважують тисячу насінин. Це і буде абсолютна маса тисячі насінин.

Наприклад, абсолютна маса тисячі насінин фракції 4,5—5,5 становить 19,1 г, тоді кількість насінин n в одному кілограмі буде дорівнювати:

$$n = \frac{1000 \text{ шт.} \cdot 1000 \text{ г.}}{19,1 \text{ г.}} = 52356 \text{ шт.}$$

Починають встановлення висівних апаратів на норму висіву з підбирання висівних дисків з необхідним розміром комірок залежно від фракцій насіння. Користуючись таблицею 13.1, визначають передаточне відношення від опорно-приводних коліс до диска висівного апарата і зірочки коробки передач, через які буде передаватися рух.

Число рядків робочих комірок на диску змінюють установленням спеціального сектора за таблицею 13.1, для чого знімають кришку 26 (рис. 13.3), послабивши баранцеві гайки 29, переміщують диск 1 в осьовому напрямку. Розміщують сектор у лівій канавці таким чином, щоб його кінець потрапив під ролик, а отвір сектора - на штир. Ставлять диск на місце, закручують гайки і встановлюють кришку.

При регулюванні насіннєвисівних апаратів на норму висіву враховують процент схожості насіння.

Туковисівні апарати на норму висіву добрив установлюють так. Спочатку орієнтовно ставлять регулятори туковисівних апаратів на норму внесення добрив, користуючись таблицею 13.2. Після цього експериментально перевіряють норму висіву добрив.

У бункери туковисівних апаратів засипають добрива, до тукопроводів підв'язують мішечки і вручну прокручують опорно-приводне колесо 11,8 рази (що відповідає засіванню 0,01 га). Добрива, що зібралися у всіх 12 мішечках, зважують, а одержану масу в кілограмах множать на 100. Цей добуток і буде фактичним висівом добрив на 1 га (див. табл. 13.3).

Рекомендовані режими роботи для однорядкового висівного диска при швидкості руху сівалки не більше 2,5 м/с

Норма висіву насіння, шт. на 1 м рядка	Кількість зубів зірочки коробки передач		Передаточне відношення на диск
	ведучої	веденої	
8	12	19	0,158
10	19	26	0,133
11	12	15	0,200
12	21	23	0,228
15	21	19	0,276
17	19	15	0,317
20	21	15	0,350
22	21	13	0,404

Таблиця 13.3

Орієнтовний висів гранульованого суперфосфату вологістю 10 %

Поділлка шкали регулятора	Висів у одне вікно за один оберт диска, кг	Орієнтовний висів, кг/га
1	0,150	100
2	0,350	240
3	0,550	375
4	0,680	480
5	0,800	545

Якщо це число не відповідає необхідній нормі внесення добрив, туковисівні апарати регулюють, переміщуючи важелі, потім перевірку повторюють.

Виліт маркерів вибирають за таблицею 13.4. Конструкція маркерів дозволяє водити агрегат по візирній лінії та центру трактора. Візирну лінію наносять на капот трактора на віддалі 130 мм вправо від його центра.

Таблиця 13.4

Виліт маркерів при сівбі 12 секціями з міжряддями 450 мм

Ширина колії трактора, мм	Виліт правого і лівого маркерів від осі крайніх сошників, мм, при веденні агрегату		Маркер
	по центру трактора	по візирній лінії	
1800	2925	2795	Правий
1340	3150	3020	
1800	2925	3055	Лівий
1340	2700	2830	

Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення, будову та принцип дії сівалки бурякової начіпної ССТ-12Б.
2. Наведіть основні прийоми та операції при підготовці до роботи бурякової сівалки ССТ-12Б

Лабораторна робота № 14

ЛЬОНОВІ ТА ОВОЧЕВІ СІВАЛКИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про льонові та овочеві сівалки;
 - б) загальну будову та роботу льонових та овочевих сівалок.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі льонових та овочевих сівалок.

БУДОВА ТА РОБОТА ЛЬОНОВИХ СІВАЛОК

Сівалка зернольонова причіпна СЗЛ-3,6 (С - сівалка, З - зернова, Л - льонова, 3,6 - ширина захвату, м) призначена для висіву насіння льону з міжряддям 7,5 см з одночасним внесенням мінеральних добрив, а також може використовуватися для висіву насіння зернових культур.

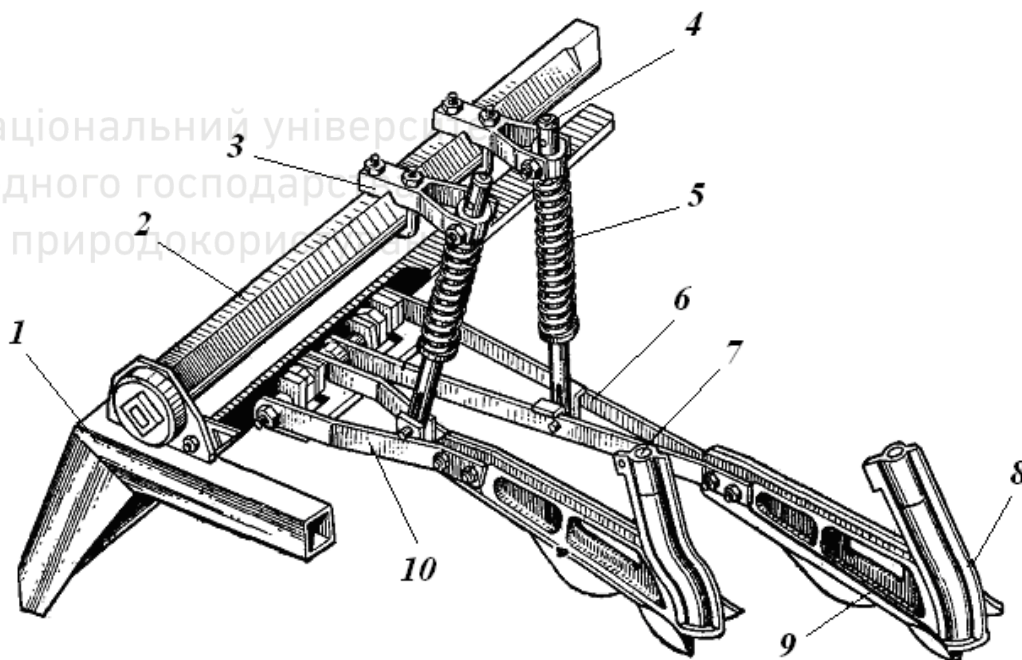
Сівалка **СЗЛ-3,6** уніфікована із сівалкою СЗ-3,6. Особливим у конструкції сівалки СЗЛ-3,6 є те, що замість дводискових сошників встановлені у два ряди двадцять чотири дворядкових кілевидні сошники. Вона також додатково обладнана ланцюговими загортачами на всю ширину захвату, які приєднуються до кронштейнів кутника підніжної дошки.

Кожний сошник сівалки (рис. 14.1) складається з корпусу 8 з лійкою 7 і приєднаного спереду наральника 9 з двома носками. В середині корпусу є пластинчастий подільник, який розділяє потік насіння, що надходить з лійки, на дві частини.

Рис. 14.1.

Сошники сівалки СЗЛ-3,6 та їх кріплення до рами:

1 - рама; 2 - вал квадратний; 3 - вилка; 4 - штанга; 5 - пружина; 6 - довгий повідець; 7 - лійка; 8 - корпус; 9 - наральник; 10 - короткий повідець




Наральники переднього ряду сошників приєднані до коротких повідців 10, а заднього до довгих 6. Повідці шарнірно прикріплені до рами 1 сівалки. За допомогою механізму піднімання, що складається з квадратного вала 2, вилок 3, штанги 4 з пружинами 5, піднімають сошники у транспортне положення і опускають у робоче.

Під час руху сівалки з опущеними сошниками насіння з насінневого ящика надходить до катушкових висівних апаратів, які його подають в насіннепроводи. Туди ж потрапляють і мінеральні добрива від туковисівних апаратів. Із насіннепроводів насіння та добрива надходять у лійку сошника. Кожний сошник своїми двома носками робить дві борозенки з відстанню між ними 7,5 см. Насіння і добрива в сошнику розділяються на два потоки, які падають на дно борозенок, утворених сошником. Після проходження сошника насіння і добрива в борозенці засипаються ґрунтом, що зсипається з стінок борозенок, остаточно загортаються, а поверхня поля вирівнюється загортачами.

БУДОВА ОВОЧЕВИХ СІВАЛОК

Овочеві сівалки за технологічним процесом подібні до зернових. Проте вони мають ряд конструктивних особливостей, зумовлених тим, що норми висіву для різних овочевих культур дуже відрізняються, а глибина загортання насіння у ґрунт невелика - від 1,5 до 6 см.

 **Сівалка овочева начіпна СО-4,2** (С - сівалка, О - овочева, 4,2 - ширина захвату, м) призначена для рядкової і стрічкової сівби насіння овочевих культур з одночасним внесенням мінеральних добрив з міжряддями 45, 60, 70, 80, 90, 60+20, 140, 40+100, 32+32+76 і 50+110 см на рівній, гребеневій і грядковій поверхнях. Агрегатують сівалку з тракторами класу 1,4 і 2.

Складається сівалка **СО-4,2** з рами, двох опорно-приводних коліс, двох ящиків, насінне- і туковисівних апаратів, туко- і насіннепроводів, сошників і двох дискових маркерів.

Рама сівалки зварна, основою якої є трубчастий брус квадратного перерізу. В центральній частині до рами приварений замок автозчіпки. До бокових косинок рами приєднані кронштейни з півсями коліс.

Опорно-приводні колеса з пневматичними шинами підтримують сівалку в робочому положенні і приводять у рух насінне- і туковисівні апарати.

Кожний ящик сівалки має два відділення: для туків з катушково-штифтовими туковисівними і для насіння з катушковими насінневисівними апаратами. В середині насінневого відділення ящика проти висівних апаратів встановлені ворушилки, які забезпечують рівномірність надходження насіння з ящика до висівних апаратів. При висіванні невеликих норм насіння над висівними апаратами в ящиках встановлюють спеціальні бункери.

За будовою і процесом роботи катушково-штифтові туковисівні апарати та катушкові насінневисівні апарати, встановлені на сівалці СО-4,2, подібні до висівних апаратів зернових універсальних сівалок.

Тукопроводи сівалки гумові гофровані, а насіннепроводи - стрічкові.

Сошники для загортання в ґрунт мінеральних добрив кілевидні. Вони прикріплені до сошникового бруса рами за допомогою паралелограмного механізму і розміщуються перед насінневими сошниками.

Для загортання в ґрунт насіння сівалку можна обладнати дводисковими сошниками з ребордами і ущільнювальними коточками або спареними однодисковими сошниками з ребордами, спеціальними коточками та загортачами. Кріплять дискові сошники до рами за допомогою паралелограмного механізму і штанги з пружиною. Сила стискання пружини забезпечує заглиблення сошників у ґрунт під час роботи, а штанга обмежує їх опускання під час піднімання сівалки у транспо-

ртне положення.

Механізм передачі руху до висівних апаратів ланцюгового типу лівого ящика змонтовано на рамі з лівого боку, а механізм передачі руху до ворушилок шестеренного типу - на правій стінці ящика. Механізм передачі руху до висівних апаратів правого ящика змонтований на рамі з правого боку, а ворушилок - на лівій стінці ящика.

Маркери сівалок заблоковані і піднімаються за допомогою гідроциліндра. Опусканням і підніманням маркерів керує тракторист із свого робочого місця.

Глибину загортання насіння регулюють зміною положення реборд на дисках сошників.

Кількість висівання насіння та добрив регулюють аналогічно, як і в зернових сівалках.

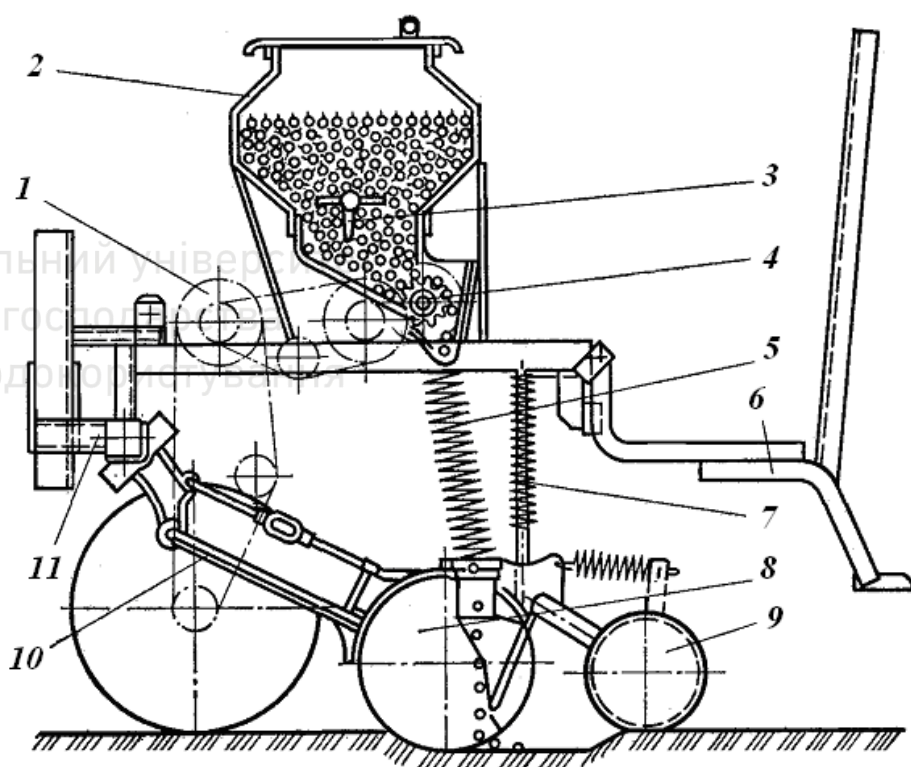
Сівалка для цибулі-сіянки начіпна СЛН-8А (С - сівалка, Л - цибульна, Н - начіпна, 8 - кількість рядків, А - модель) призначена для рядкової та стрічкової сівби на рівній поверхні і гребенях цибулі-сіянки, розсортованої за діаметром цибулин на чотири фракції: дрібна – 7-14 мм; перший клас-15-22; другий клас-23-30; вибірка – 30-35 мм. Сівалку можна також використовувати для сівби інших культур, близьких за формою, розміром, нормами висіву і схем сівби, наприклад, часник, тюльпани, гладіолуси та ін. Агрегатують сівалку з тракторами класу 1,4.

Основними складальними одиницями сівалки **СЛН-8А** є зварна рама 11 (рис. 14.2) з замком автозчіпки, два опорно-приводних колеса, насінневий ящик 2, катушкові висівні апарати 4, насіннепроводи 5, дводискові сошники 8, прикочувальні котки 9, механізм передач 1, два маркери та підніжна дошка 6.

Рис. 14.2.

Схема сівалки цибулі-сіянки СЛН-8А:

1 - механізм передач;
2 - насінневий ящик;
3 - ворушилка; 4 - висівний апарат;
5 - насіннепровід; 6 - підніжна дошка;
7 - штанга з пружиною; 8 - сошник дводисковий;
9 - коток прикочувальний;
10 - паралелограмна підвіска;
11 - рама.



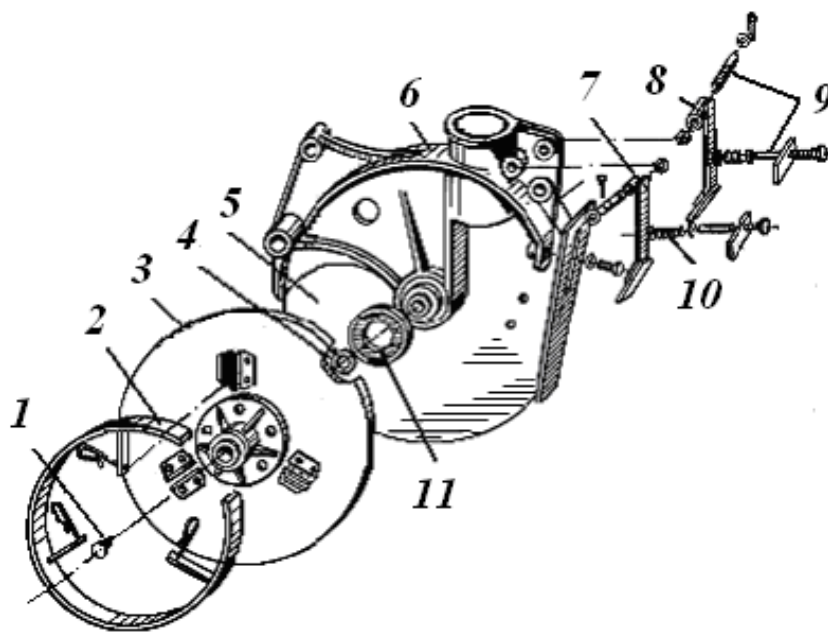
Опорно-приводні колеса з пневматичними шинами встановлені на осі, що закріплена на П-подібній рамі, прикріпленій болтами до кронштейна. Останній з'єднаний з основним брусом рами за допомогою скоб. З'єднана з маточиною колеса зірочка через храпову муфту передає рух до висівних апаратів.

Насінневий ящик металевий, зварної конструкції, зверху закритий двома кришками, а знизу змонтовані катушкові висівні апарати, бункери яких утворюють дно ящика. В середині ящика встановлений вал з ворушилками.

Котушкові висівні апарати нагадують зерновисівні котушкові апарати. Проте розміри апарата і діаметр котушки значно більші, ніж у зернових сівалок, і висівання цибулин відбувається поверх котушки. Над кожною котушкою висівного апарата є заслінка, якою додатково регулюють норму висіву. Висівні апарати згруповані в дві секції по чотири. Кожна секція працює незалежно одна від одної. Насіннєпровід пружинного типу, складається з лійки і трубки, виготовленої з дроту, накрученого у вигляді пружини. Кожний сошник нагадує дводисковий сошник зернової сівалки, але з зовнішніх боків дисків 3 і 5 (рис. 14.3) прикріплені реборди 2, біля яких вставлені чистики 7 і 8 з притискними пружинами 10. Кріплять сошники до рами в два ряди за допомогою паралелограмної підвіски 10 (див. рис. 14.2) і штанги з пружиною 7.

Рис. 14.3. Сошник дводисковий з ребордами:

1- пробка; 2 - реборда; 3- лівий диск; 4 - шайба; 5 - правий диск; 6 - корпус сошника; 7 і 8 - чистики; 9 - штирі; 10 - пружина; 11 – ущільнювач.



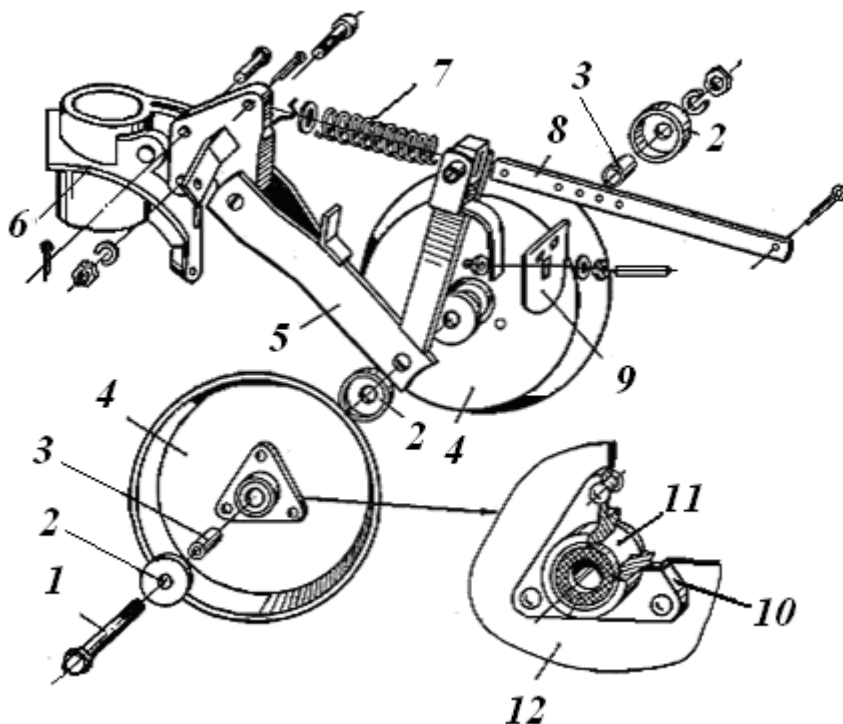
Прикочувальний коток з'єднаний з корпусом 6 (рис. 14.4) дводискового сошника. Основними його частинами є рамка 5, два котки 4, штанга 8, пружина 7, болт 1, втулка 3, ковпаки 2, підшипники 10, манжети 12 та чистик 9. Тиск котка на ґрунт регулюють стисненням пружини на штанзі.

Для запобігання втратам цибулі-сіянки при переведенні сівалки з робочого положення в транспортне в кінці загону сівалка обладнана механізмами виключення висівних апаратів, керують якими з робочого місця тракториста-машиніста.

Маркери сівалки дискового типу обладнані блокувальним пристроєм, який забезпечує автоматичне піднімання маркера при підніманні сівалки в транспортне положення.

На сівалці встановлений пристрій двосторонньої сигналізації, призначений для дистанційного зв'язку з трактористом під час регулювання і завантажування сівалки. Складається пристрій з штепсельної вилки для підключення пристрою до розетки трактора, кнопкового вимикача, кронштейна для кріплення вимикача, проводу, кутників та затискачів проводу.

Рис. 14.4. Коток прикочувальний сівалки СЛН-8А: 1 - болт; 2 - ковпак; 3 - втулка; 4 - коток; 5 - рамка; 6 - корпус сошника; 7 - пружина; 8 - штанга; 9 - чистик, 10 - підшипник; 11 - втулка; 12 - манжета.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ СІВАЛОК

ГОСТ 20793—81 передбачає технічне обслуговування сівалок при підготовці до експлуатаційної обкатки, під час та після неї, щозмінне, перше технічне обслуговування (ТО-1) і при встановленні на зберігання. Періодичність ТО-1 становить 60 годин роботи під навантаженням.

При підготовці сівалок до експлуатаційної обкатки перевіряють та підтягують кріплення сошників (секцій), коліс та інших складальних одиниць, правильність встановлення та натяг ланцюгів, розміщення сошників, обертання коліс, тиск у шинах, перевіряють відсутність у бункерах для насіння й добрив сторонніх предметів та змащують сівалку згідно з картою мащення.

Під час експлуатаційної обкатки перевіряють тиск у шинах коліс, правильність приєднання сівалки до трактора, при необхідності підтягують кріплення і усувають виявлені недоліки.

При щозмінному технічному обслуговуванні очищують сівалку від пилу, бруду та рослинних решток, бункери висівних апаратів від залишків насіння та добрив, перевіряють розміщення і кріплення сошників (посівних секцій), тукових апаратів, маркерів, коліс, натяжних пристроїв механізмів передач, регулюють натяг ланцюгів.

Перше технічне обслуговування (ТО-1) сівалок включає, крім операцій, що виконують при щозмінному технічному обслуговуванні, перевірку тиску в пневматичних шинах коліс, мащення сівалки згідно з картою мащення, наведеною в інструкції по експлуатації сівалки.

Під час підготовки сівалок до зберігання очищують їх від пилу, бруду та рослинних решток. Бункери насіннєвисівних і туковисівних апаратів та самі апарати очищують від насіння й мінеральних добрив, а туковисівні апарати і їх бункери промивають теплою водою, просушують, щільно закривають кришками. Місця з пошкодженою фарбою підфарбовують.

Тукопроводи знімають з сівалок, очищують від пилу та добрив, промивають

теплою водою і підсушують. При зберіганні сівалок у закритому приміщенні тукопроводи залишають на сівалках, а при зберіганні на відкритих майданчиках тукопроводи здають на склад.

Втулково-роликові ланцюги знімають з сівалок, очищають, промивають у дизельному паливі і протягом 20 хв проварюють в гарячому (80-90 °С) автолі. При зберіганні сівалок у приміщеннях ланцюги без натягу, встановлюють на сівалках, а з сівалок на відкритих майданчиках їх знімають та здають на склад.

Вінця зірочок, зубчаток та всі різьбові з'єднання покривають антикорозійним мастилом.

Всі підшипники та поверхні, що тріться змащуються згідно з картою мащення сівалок.

Тиск у камерах пневматичних шин коліс знижують до 0,098 МПа.

Всі пружини розвантажують та змащують антикорозійним мастилом.

Гідроциліндри і рукави високого тиску ретельно очищають, промивають у дизельному паливі, просушують і зберігають на складі. Електросигналізацію також зберігають на складі після очищення.

Сівалки зберігають на підставках. Під сошники підкладають дошки.

Під час зберігання сівалок систематично спостерігають за їх станом.

Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення, будову та принцип дії сівалки зернольонової причіпної СЗЛ-3,6.
2. Наведіть призначення, будову та принцип дії сівалки овочевої начіпної СО-4,2.
3. Наведіть призначення, будову та принцип дії сівалки для цибулі-сіянки начіпної СЛН-8А
4. Наведіть основні прийоми та операції при технічному обслуговуванні та зберіганні сівалок.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота № 15

КАРТОПЛЕСАДЖАЛКИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про картоплесаджалки;
 - б) загальну будову та роботу картоплесаджалок.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі картоплесаджалок.

Загальні поняття

Картоплесаджалка напівначіпна чотирирядна КСМ-4 призначена для безгребеневого та гребеневого рядкового садіння непророщених бульб картоплі з міжряддям 70 см з одночасним внесенням у борозенки окремо від бульб мінеральних добрив (рис. 15.1). Агрегатують з тракторами класу 1,4 та 3. Робоча швидкість 1,6-2,5 м/с. Машина забезпечує садіння на 1 га 50-80 тис. бульб. Рекомендується для зон вирощування картоплі на ґрунтах, не засмічених камінням.

Картоплесаджалка складається з рами 11 з причепом 12, яка спирається на оґибоні 13 металеві та ходові 21 колеса з пневматичними шинами, основного 2 і завантажувального 1 бункерів, живильних ковшів 4, садильних та туковисівних 9 апаратів, сошників 15, борозно-загортальних дисків 20, стабілізатора 22, розпушувачів 23, маркерів, гідрообладнання з виносними гідроциліндрами, електрозвукової сигналізації.

Садильні, туковисівні апарати та інші робочі органи приводяться в рух від ВВП трактора через ведучу і проміжну карданні передачі, конічний редуктор, контрпривод, зубчасті та ланцюгові передачі.

Працює картоплесаджалка наступним чином. Заїжджають агрегатом у загінку і опускають завантажувальний бункер на землю в положення І. Потім самоскидом (причепом), завантаженим бульбами, під'їжджають до задньої стінки бункера, піднімають кузов, і бульби зсипаються в завантажувальний бункер. Після його заповнення самоскид опускає кузов і від'їжджає, а завантажувальний бункер піднімають у робоче положення ІІ гідросистемою трактора для заповнення основного бункера.

У туковисівні апарати вручну чи транспортно-завантажувальними засобами завантажують мінеральні добрива.

Опускають маркер і починають рух агрегату, одночасно включаючи ВВП трактора. Бульби з основного бункера 2 крізь вікно самопливом та під дією струшувача 3 надходять до живильного ковша 4. Ворушилка 19 і шнек 5 подають бульби до ложечок 6 садильних апаратів. У кожному живильному ковші бульби розділяються розподільником на два потоки. При обертанні дисків садильних апаратів ложечки захоплюють бульби. Після виходу ложечок із шару бульб живильного ковша бульба, що знаходиться у ложечці, утримується затискачем 7 і переноситься в зону сошника. Тут під дією шини-копіра 8 затискач відходить від ложечки і звільняє бульбу, яка випадає в борозенку через внутрішню порожнину сошника. Зона розсівання бульб при скиданні їх у борозенку обмежується щитком-відбивачем 16.

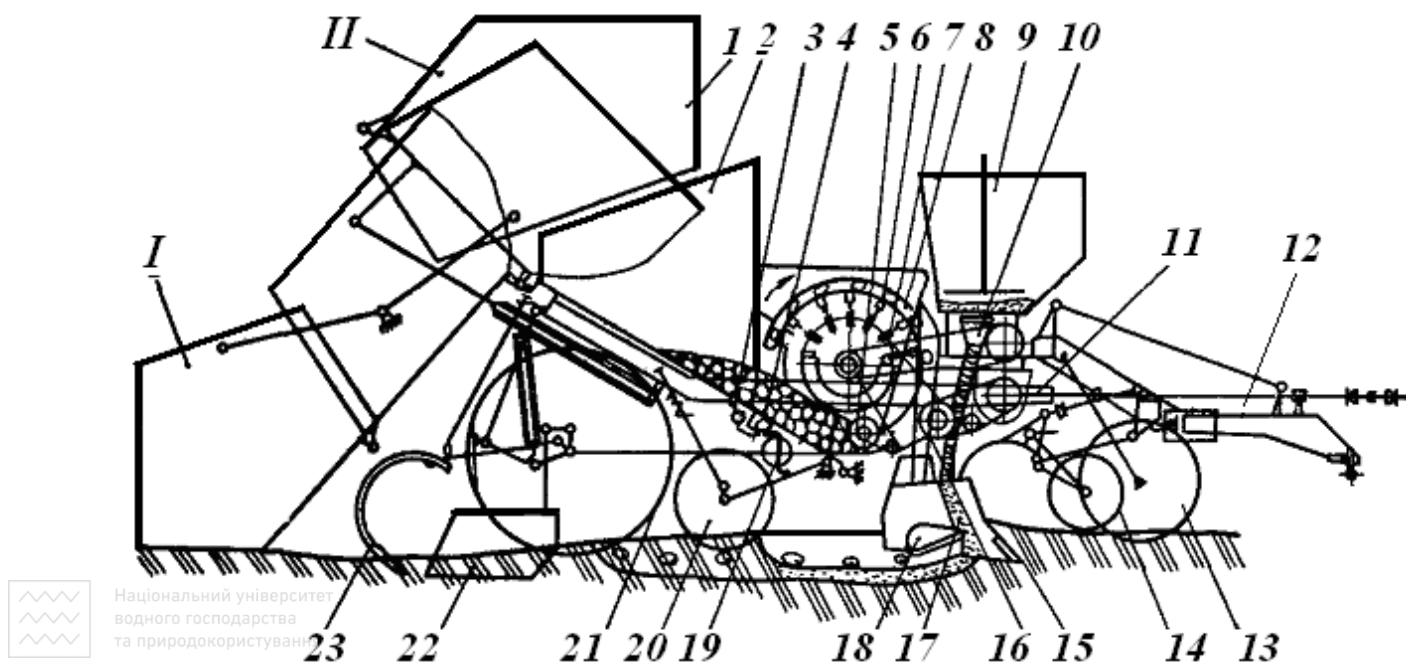


Рис. 15.1. Функціональна схема картоплесаджалки КСМ-4: *I і II - відповідно завантажувальне та робоче положення бункера;*

1 - бункер завантажувальний; 2 - бункер основний; 3 - струшувач; 4 - ківш живильний; 5 - шнек; 6 - ложечка; 7 - затискачі; 8 - шина-копір; 9 - апарат туковисівний; 10 - тукопровід; 11 - рама; 12 - причіп; 13 - колесо опорне; 14 - колесо копіювальне; 15 - сошник; 16 - щиток-відбивач; 17 - туконапрямний канал; 18 - поличка сошника; 19 - ворушилка; 20 - диск борознозагортальний; 21 - колесо ходове; 22 - стабілізатор; 23 - розпушувач

У цей час із туковисівного апарата 9 добрива через тукопровід 10 та напрямник у передній частині корпусу сошника надходять у борозенку і за допомогою поличок 18 присипаються шаром ґрунту, на який потім укладаються бульби. Закривається борозенка з бульбами ґрунтом за допомогою дисків 20 (при гребневому загортанні) або дисками та борінками (при безгребневому загортанні). Ущільнений колесами шар ґрунту підпושуються розпушувачами 23. Прямолінійність руху саджалки забезпечують стабілізатори 22.

Усі робочі органи картоплесаджалки змонтовані на рамі, у передній частині якої прикріплено причіп з підкосом і кронштейни для приєднання сошників, а в задній - завантажувальний бункер.

Основний бункер - це металевий ящик з дном, похилим у бік живильного ковша. На дні бункера встановлені струшувачі. Передня стінка бункера знизу має двоє вікон, які перекриваються заслінками.

У завантажувальному бункері є два шарнірно з'єднаних між собою відсіки: завантажувальний та проміжний. Дно завантажувального відсіку решітчасте.

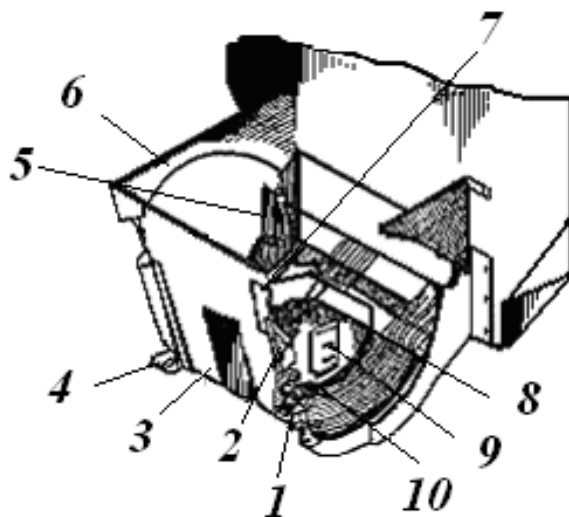
Живильний ківш розміщений перед передньою стінкою бункера і призначений для рівномірної та безперебійної подачі бульб із основного бункера до ложечок садильного апарата. Кожний живильний ківш складається з днища 1 (рис. 16.2), боковий 5, розподільника 2, козирків 6, фартухів 3, ворушилок 8 і шнека 10.

Ворушилки забезпечують надійне надходження бульб із бункера в живильний ківш. Розподільник розділяє бульби на два потоки, які шнеки переміщують до

ложечок садильного апарата.

Рис. 15.2. Живильний ківш:

1 - днище; 2 - розподільник; 3 - фартух; 4 - щиток; 5 - боковина; 6 - козирок; 7 - накладка ківш: фартуха; 8 - ворушилка; 9 - кришка; 10 - шнек.



Положення боковий 5, щитків 4 та накладки 7 фартуха регулюють.

Садильний апарат призначений для забирання бульб із живильного ковшу і подавання їх у сошник. Саджалка має чотири садильних апарати. Основою кожного з них є диск 3 (рис. 15.3), на якому з одного боку закріплені ложечки 5, а з другого (проти кожної ложечки) - підпружинені затискачі 6, що своїми пальцями під дією пружин 7 притискаються до ложечок. Відводяться пальці від ложечок шиною-копіром, коли відвідний важіль затискача набігає на нього. Шини-копіри закріплені на рамі поряд з диском з боку розміщення затискачів.

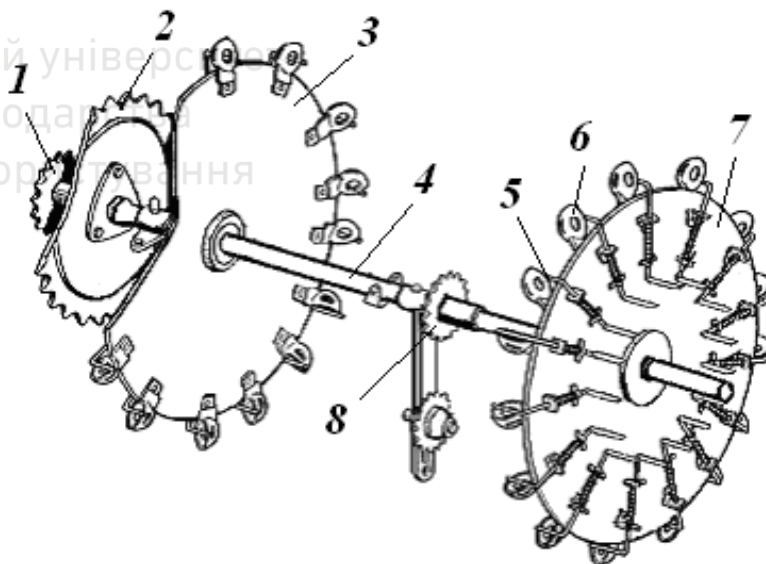
Спереду до кронштейна сошника приєднано копіювальне колесо 3, положення якого регулюють по висоті фіксатором 2.

Садильні апарати змонтовані попарно на валу 4 в живильному ковші. Суміжні кінці валів з'єднані між собою з'єднувальним валиком з ланцюговою муфтою 1.

Садильні апарати приводяться в рух від веденої зірочки 2, встановленої на правому валу, туковисівні апарати - від зірочки на лівому валу, шнеки і ворушилки - від зірочки 8.

Рис. 15.3. Садильний апарат:

1 - ланцюгова муфта; 2 - зірочка ведена; 3 - диск; 4 - вал садильних апаратів; 5 - ложечка; 6 - затискач; 7 - пружина; 8 - зірочка привода шнека



Туковисівні апарати картоплесаджалки дискового типу за процесом роботи та будовою подібні до туковисівних апаратів АДТ-2. Особливим у них є те, що вони мають бункери прямокутного перерізу, звужені в нижній частині. На дні кожного бункера знаходяться два туковисівних апарати. У поясах туковисівних апаратів є лише одне висівне вікно з напрямним скребком. У днищах бункерів передбачені вікна для очищення бункерів від добрив.

Кут входження сошника (рис. 15.4) в ґрунт регулюють гайкою на верхній тязі підвіски. До нижньої тяги підвіски приварений упор 12, а до кронштейна со-

Кут входження сошника (рис. 15.4) в ґрунт регулюють гайкою на верхній тязі підвіски. До нижньої тяги підвіски приварений упор 12, а до кронштейна со-

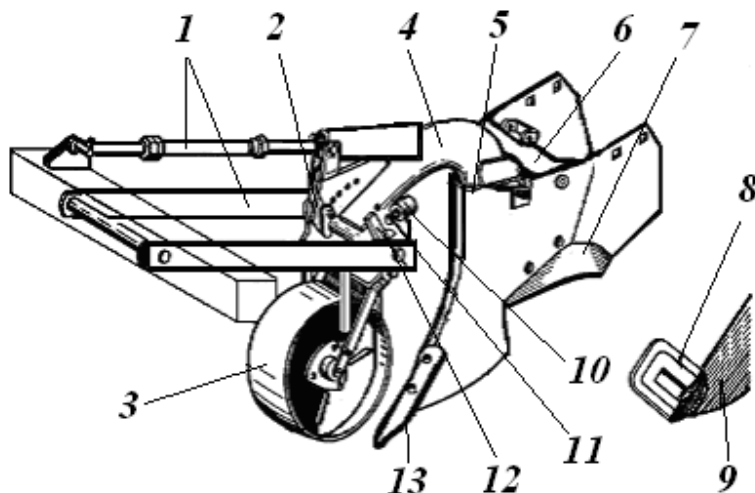
шника - гайка 10, в яку вгвинчено болт 11 для встановлення кута нахилу підвіски сошника.

До роботи на ґрунтах, засмічених камінням, на корпусі сошника замість носка 13 ставлять копір-каменевідбивач 8.

Борознозагортальні робочі органи складаються з рами, до якої з боків на півосях 6 (рис. 15.5) кріпляться сферичні диски 1, а ззаду приєднана борінка 4. При тисненні дисків у робочому положенні до ґрунту регулюють за допомогою пружини 2. Кут атаки дисків змінюють поворотом півосі з косинкою, на якій є ряд отворів. За допомогою отворів на планці 5 тяги борінки встановлюють глибину ходу.

Рис. 15.4. Сошник:

1 - тяги паралелограмної підвіски; 2 - замок-фіксатор; 3 - копіювальне колесо; 4 - кронштейн; 5 - корпус сошника для ґрунтів, вільних від каміння; 6 - лотік туконапрямний; 7 - поличка; 8 - копір-каменевідбивач; 9 - корпус сошника для ґрунтів, засмічених камінням; 10 - гайка обмежувача опускання сошника; 11 - болт упорний; 12 - упор; 13 - носок сошника.

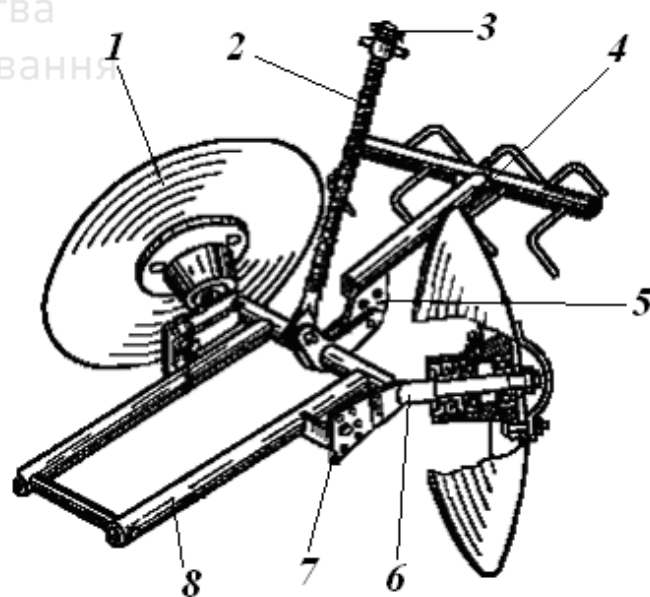


Борознозагортальні робочі органи регулюють на гребеневе і безгребеневе загортання борозенок з висадженими бульбами.

Стабілізатор забезпечує стійкість картоплесаджалки при роботі на схилах. Він складається з сталеної пластини-полоза, прикріпленої до двох стояків з отворами для кріплення до кронштейна на осі ходових коліс.

Рис. 15.5. Борознозагортальні робочі органи:

1 - диск сферичний; 2 - пружина; 3 - штанга; 4 - борінка; 5 - планка тяги борінки; 6 - піввісь дисків; 7 - косинка; 8 - рама.



Розпушувач складається з розпушувальної лапи на пружинному стояку, шарнірно приєднаного до рами.

Для утворення маркерних слідів з метою забезпечення стійких стикових міжрядь і прямолінійності рядків до картоплесаджалки додаються гідрофіковані маркери МГ-1, які монтують в передній частині трактора. До складу маркерів входять: рама, опорні кронштейни, телескопічні штанги, слідоутворюючі диски, програмний пристрій, гідроциліндри, маслопроводи, обмежувачі тиску, сповільню-

вачі, защіпки з гачками та пружини.

Електросигналізація забезпечує двосторонню звукову сигналізацію, складається з двох кнопок і кабеля, до якого приєднані дві штепсельні вилки для з'єднання з розетками на саджалці та тракторі.

Технологічне регулювання картоплесаджалки на висаджування бульб крупних фракцій (81 - 120 г) здійснюють заміною ложечок, переміщенням бокових, верхніх щитків і нижніх козирків живильного ковша.

Рівень заповнення живильного ковша регулюють підніманням чи опусканням заслінок основного бункера.

Кут входження сошників у ґрунт змінюють подовженням чи скороченням верхніх тяг підвіски сошників.

Діапазон пристосованості сошників до нерівностей рельєфу установлюють обертанням болта, що обмежує опускання секцій сошників.

Глибину ходу сошників регулюють підніманням чи опусканням копіювального колеса секції.



Оптимального кута нахилу тяг підвісок сошників досягають підніманням чи опусканням опорних коліс відносно копіювальних коліс.

Глибину загортання бульб і форму гребенів установлюють поворотом косинок півосей сферичних дисків та зміною натягу пружин натискних штанг.

Густоту посадки регулюють зміною зірочок на валу контрпривода. Величину стикових міжрядь підбирають зміною довжини штанг маркерів.

Необхідну програму роботи маркерів досягають повертанням кулачків програмного пристрою.

Картоплесаджалка САЯ-4 (С - саджалка, Я - яровизованої картоплі, 4 - кількість рядків) призначена для безгребеневого і гребеневого рядкового садіння бульб яровизованої і непророщеної картоплі з міжряддями 70 см та одночасним внесенням у борозни гранульованих мінеральних добрив.

Картоплесаджалка напівначіпна агрегатується з тракторами класу 1,4, а за допомогою пристрою ПГТ-1 — тракторами класу 3. Робоча швидкість 1,3-1,6 м/с.

Складається картоплесаджалка САЯ-4 з рами 1 (рис. 15.6), ходових коліс 10 з пневматичними шинами, двох опорних коліс, двох бункерів 7 з транспортерами 8, двох живильних ковшів 6, садильних апаратів з ложечками 5, двох туковисівних апаратів, чотирьох сошникових секцій, пристрою для автоматичного регулювання кількості картоплі у живильному ковші, борознозагортальних дисків 12, слідорозпושувального пристрою 9 та механізму привода.

Рама саджалки в транспортному положенні спирається на два колеса з пневматичними шинами, а під час роботи — ще й на два металевих колеса. Піднімають саджалку з робочого положення в транспортне два гідроциліндри.

Механізми саджалки приводяться в рух від ВВП трактора через карданну передачу, проміжний вал, двоступінчастий редуктор і ланцюгові передачі. Саджалка має в комплекті дві змінні зірочки з 28 і 36 зубцями.

Працює картоплесаджалка САЯ-4 так. Під час переміщення машини по полю бульби з бункера 7 стрічковий транспортер 8 подає в живильний ківш 6, де автоматично підтримується на одному рівні їх кількість за допомогою автоматичного пристрою 11. Якщо кількість бульб у живильному ковші зменшиться, клапан електричного датчика підніметься, замкне контакти механізму подавання бульб і включить у роботу транспортер. Після наповнення живильного ковша клапан

опуститься і механізм подавання бульб відключиться.

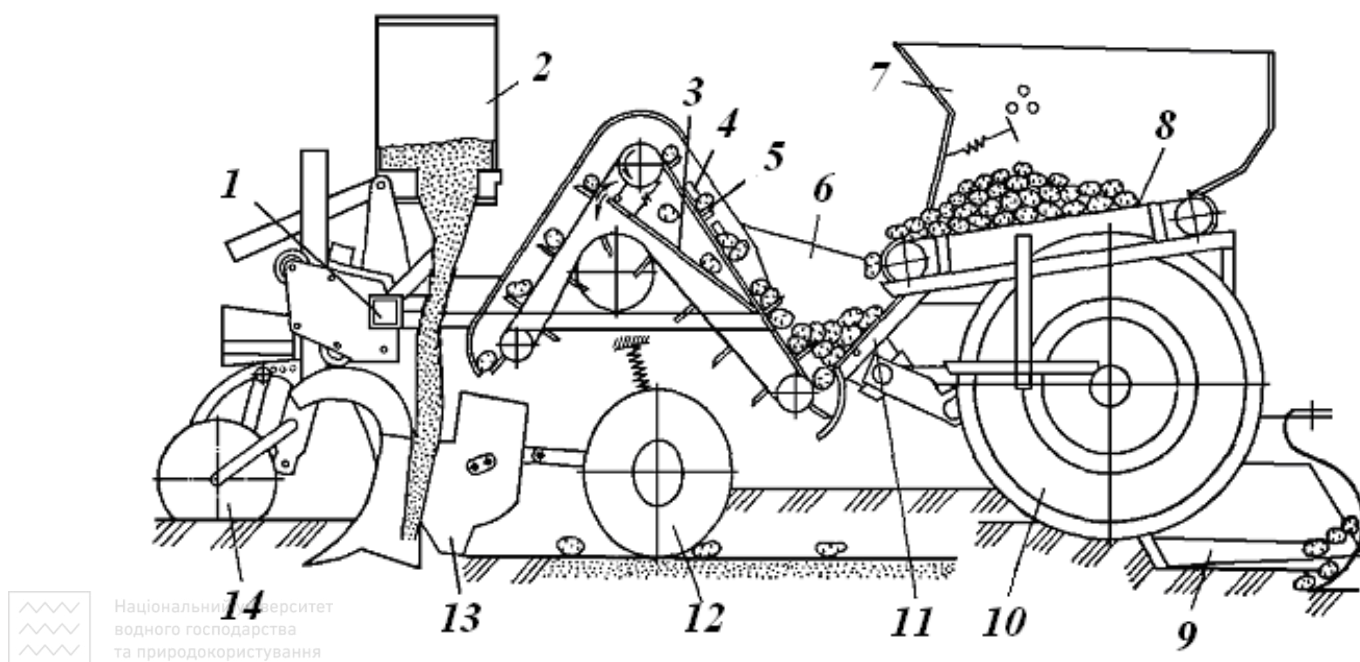


Рис. 15.6. Схема картоплесаджалки САЯ-4: 1 - рама; 2 - туковисівний апарат; 3 - потік; 4 - пружина; 5 - ложечка садильного апарата; 6 - живильний ківш; 7 - бункер; 8 - конвеєр бункера; 9 - розпушувальний пристрій; 10 - ходове колесо; 11 - клапан з пристроєм; 12 - диск; 13 - сошник; 14 - опорне колесо сошника.

З живильного ковша бульби захоплює ложечками 5 садильний апарат і подає до сошника, який укладає їх у борозенку на ущільнену підшву. Загортають бульби сферичні диски 12. Зайві бульби, відбиті пластинчастими пружинами 4, по скатному потоку 3 скочуються у живильний ківш.

З туковисівних апаратів 2 в борозенки, утворені сошниками, подаються мінеральні добрива.

Спеціальні пристрої 9 розпушують сліди від ходових коліс агрегату.

Бульби, які висаджує картоплесаджалка САЯ-4, не повинні мати паростків, довжина яких перевищує 20 мм. Залежно від розмірів бульб підбирають подільники з пружинами-скидачами. Для дрібних бульб встановлюють вузькі, а для великих - широкі подільники.

ПІДГОТОВКА КАРТОПЛЕСАДЖАЛОК ДО РОБОТИ

Підготовка до роботи картоплесаджалки КСМ-4 розпочинається з перевірки технічного стану так само, як і сівалок. Особливу увагу звертають на надійність кріплення всіх складальних одиниць саджалки.

Перевіряють плавність піднімання та опускання завантажувального бункера, надійність утримання його в піднятому положенні.

Заслінки основного бункера повинні переміщатися при обертанні валика із зірочками без заїдання.

Якщо зуби ворушилок при обертанні чіпляються за стінки гребінок, то їх рихтують.

Дивляться, чи стулки струшувача плавно піднімаються і опускаються під дією пружин.

Перевіряють осьовий люфт садильних апаратів, який не повинен переви-

щувати 1 мм.

Прокручуючи садильні апарати, переконуються, що їх ложечки не чіпляються за днище і фартух живильного ковша, боковини відбивачів та козирки, а зазор між ложечками і днищем живильного ковша не перевищує 2-7 мм. При потребі його регулюють встановленням підкладок під підшипники валів садильних апаратів.

При садінні бульб масою 50-80 г відстань між боковинами живильного ковша та ложечками має бути 6-8 мм. Досягають цього переміщенням боковий.

Перевіряють роботу затискачів, їх кінці повинні без зачеплення надходити на шину-копір і відводити затискачі на 5-10 мм від диска, а при сходженні з шини затискачі під дією пружини мають чітко повертатися до ложечок, не чіпляючись за боковини і верхні козирки живильного ковша. При потребі затискачі рихтують. Осьовий люфт затискачів - не більше 2 мм.

Залежно від того, з яким трактором агрегатують картоплесаджалку, вибирають відповідний привод.

При агрегуванні саджалки з колісними тракторами класу 1,4, де привод здійснюється від синхронного ВВП, на вихідному кінці вала редуктора встановлюють зірочку з 16 зубцями. Агрегатуючи саджалку з гусеничними тракторами класу 3 (ДТ-75 або ДТ-75М), які не мають синхронного ВВП, на вивідному валу редуктора встановлюють зірочку з 12 зубцями.

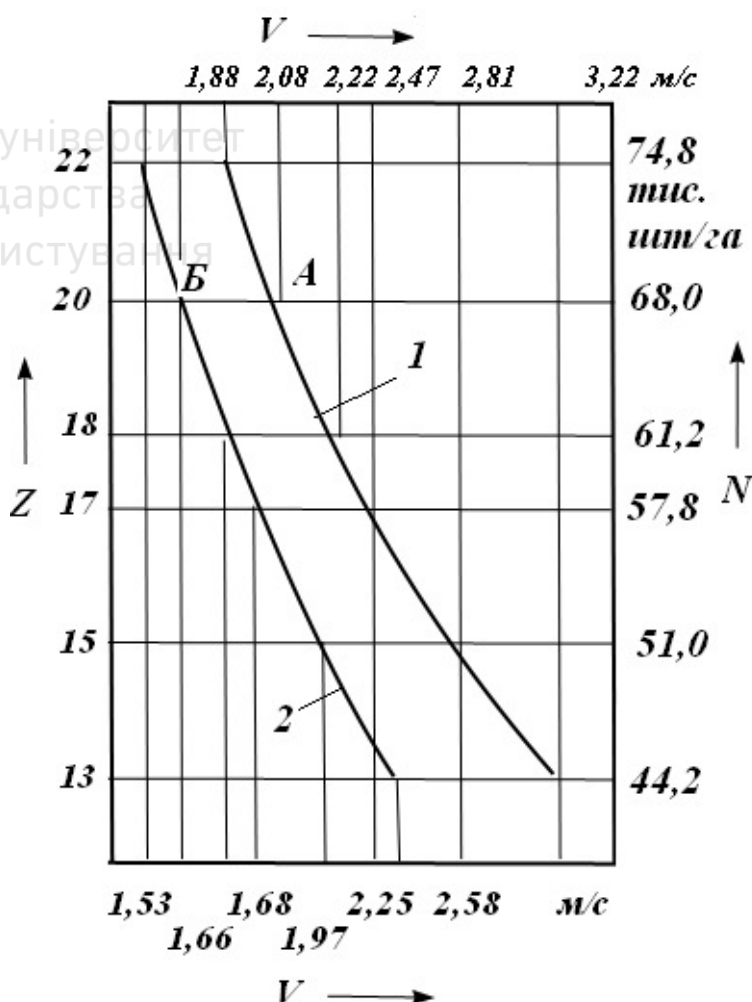
Картоплесаджалку на норму садіння картоплі регулюють так. Якщо органи саджалки приводяться в рух від синхронного ВВП трактора і задано норму садіння бульб на 1 га (тис. шт.), то для вибору змінної зірочки на трансмісійному валу користуються номограмою на рисунку 15.7. Максимально допустима швидкість руху агрегату не повинна перевищувати вказаної на шкалі номограми: при встановленні основних ложечок — на верхній, при встановленні великих - на нижній.

Рис. 15.7. Номограма для попереднього вибору режиму роботи картоплесаджалки при приведенні в рух робочих органів від синхронного ВВП трактора:

1 - основні ложечки (бульби 25 - 80 г); 2 - великі ложечки (80 - 120 г).

Наприклад, для забезпечення норми садіння 68 тис. бульб на 1 га установлюють на трансмісійному валу змінну зірочку $Z=20$. Робоча швидкість агрегату не повинна перевищувати при встановленні основних ложечок 2,08 м/с (точка А), а великих ложечок — 1,66 м/с (точка Б).

Підготовку картоплесаджалок до зберігання (післясезонне технічне обслуговування)



проводять аналогічно, як і сівалок. Передбачено два види зберігання картоплесаджалок - короткочасне та тривале.

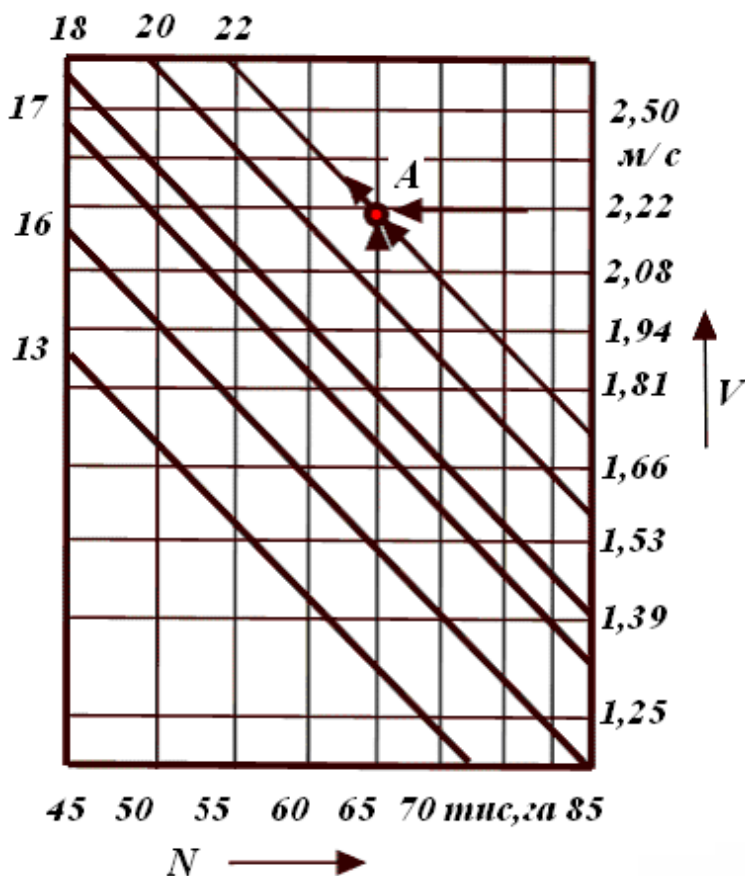
Коли робочі органи приводяться в рух від незалежного ВВП трактора, тоді для вибору змінної зірочки на трансмісійному валу користуються номограмою (рис. 15.8).

Рис. 15.8. Номограма для попереднього вибору режиму роботи картоплесаджалки при приведенні в рух робочих органів від незалежного ВВП трактора.

Наприклад, щоб забезпечити норму садіння 65 тис. бульб на 1 га при швидкості агрегату 2,22 м/с, треба встановити змінну зірочку $r = 22$ (точка А).

Для встановлення саджалки на норму внесення мінеральних добрив користуються таблицею орієнтовних норм внесення мінеральних добрив, наведеною в заводській інструкції з експлуатації картоплесаджалки, змінюючи положення важелів заслінок туковисівних апаратів.

Остаточно туковисівні апарати на норму внесення добрив регулюють під час перших робочих проходів агрегату в борозні.



ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ КАРТОПЛЕСАДЖАЛОК

Технічне обслуговування картоплесаджалок таке, як і сівалок: у процесі експлуатаційної обкатки, щозмінне технічне обслуговування та післясезонне при постановці саджалок на зберігання.

При технічному обслуговуванні в процесі експлуатаційної обкатки виконують такі роботи. Очищують машину від пилу, бруду, консерваційного мастила. Оглядають і при потребі підтягують кріплення робочих органів, передач, ходової частини та гідросистеми. При необхідності регулюють бункери, садильні й туковисівні апарати, сошники, механізми привода. Перевіряють взаємодію рухомих частин, роботу гідроправління механізмів саджалки, звукову сигналізацію. Якщо треба, то змащують машину.

Щозмінне технічне обслуговування проводять одночасно з обслуговуванням трактора, з яким працює картоплесаджалка.

Підготовку картоплесаджалок до зберігання (післясезонне технічне обслуговування) проводять аналогічно, як і сівалок. Передбачено два види зберігання картоплесаджалок - короткочасне та тривале.

При цьому очищують машину від пилу, бруду, ґрунту, рослинних решток, добрив. Оглядають і при потребі підтягують кріплення дисків садильних апаратів,

ложечок, сошників, півосей борознозагортальних дисків та ін. Оглядають гідромагістралі і при потребі усувають підтікання мастила. Змащують підшипники туковисівних апаратів. Регулюють рівень заповнення живильного ковша, норму садіння бульб, глибину їх загортання, норму внесення добрив та виліт маркерів.

До короткочасного зберігання, що передбачає виконання операцій щозмінного технічного обслуговування, саджалки готують безпосередньо після закінчення роботи, а до тривалого - не пізніше 10 днів після закінчення роботи. Туковисівні апарати незалежно від виду зберігання готують до зберігання негайно після закінчення роботи.

Готуючи картоплесаджалки до короткочасного зберігання,

При підготовці саджалок до тривалого зберігання виконують такі операції: очищають і миють машини, знімають з машин складальні одиниці та деталі, що підлягають зберіганню на складах, установлюють машини на підставки; зчищають іржу, поновлюють пошкоджені пофарбовані поверхні і наносять захисні покриття на поверхні деталей.



Зберігають картоплесаджалки на спеціально обладнаних відкритих майданчиках з міцним покриттям.

Порядок догляду за саджалками під час зберігання аналогічний догляду за сівалками.

Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення, будову та принцип дії картоплесаджалки САЯ-4.
2. Наведіть основні прийоми та операції при підготовці до роботи картоплесаджалки КСМ-4.
2. Наведіть основні прийоми та операції при технічному обслуговуванні картоплесаджалок.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота № 16

РОЗСАДОСАДИЛЬНІ МАШИНИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про розсадосадильні машини;
 - б) загальну будову та роботу розсадосадильних машин.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі розсадосадильних машин.

Загальні поняття

Розсадосадильна машина СКН-6А призначена для садіння розсади овочевих культур, тютюну, суниць, ефіроолійних культур в горщечках або без них рядковим способом, а також сіялців плодових культур з міжряддями 60, 70, 50+70, 50+90 см. Робоча швидкість 0,2-0,9 м/с. Агрегатують з тракторами класу 1,4 і 3.

Основними складальними одиницями і механізмами розсадосадильної машини СКН-6А є рама 5 (рис. 16.1), опорно-приводні колеса 7, шість садильних секцій 4, водо-поливна система, стелажі 8 для ящиків з розсадою, механізм передач, тент та маркери.

Основою рами є несучий трубчастий брус квадратного перерізу. До нього приварені деталі механізму начіплювання машини на трактор, площадка для коробки передач та кронштейни для помосту. На брусі встановлені трансмісійний і розподільний вали, розподільник води та маркери. Підтримується рама в робочому положенні на двох опорно-приводних колесах.

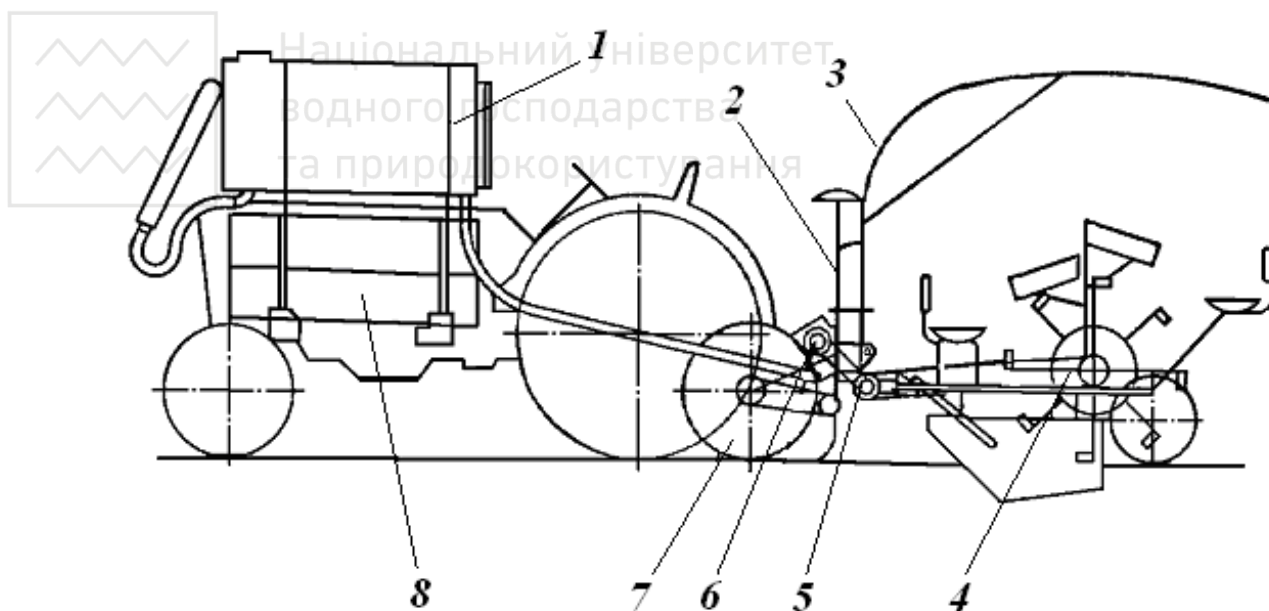


Рис. 16.1. Схема розсадосадильної машини СКН-6А:

1 - бак для води, 2 - маркер; 3 - тент; 4 - садильна секція; 5 - рама; 6 - коробка передач; 7 - опорно-приводне колесо; 8 - стелажі.

Кожне колесо складається з маточини, спиць, металевого обода з шпорами і вала, який обертається в підшипниках кочення. На валу закріплена зірочка для передачі руху від коліс до садильних апаратів.

Кожна садильна секція має раму 1 (рис. 16.2), на якій змонтований полозовидний сошник 10, садильний диск 8 з розсадотримачами 5, праве 4 і ліве 3 лекало, прикочувальні котки 9, дозувальний пристрій, переднє 11 і заднє 7 сидіння та полиці 6 для розсади.

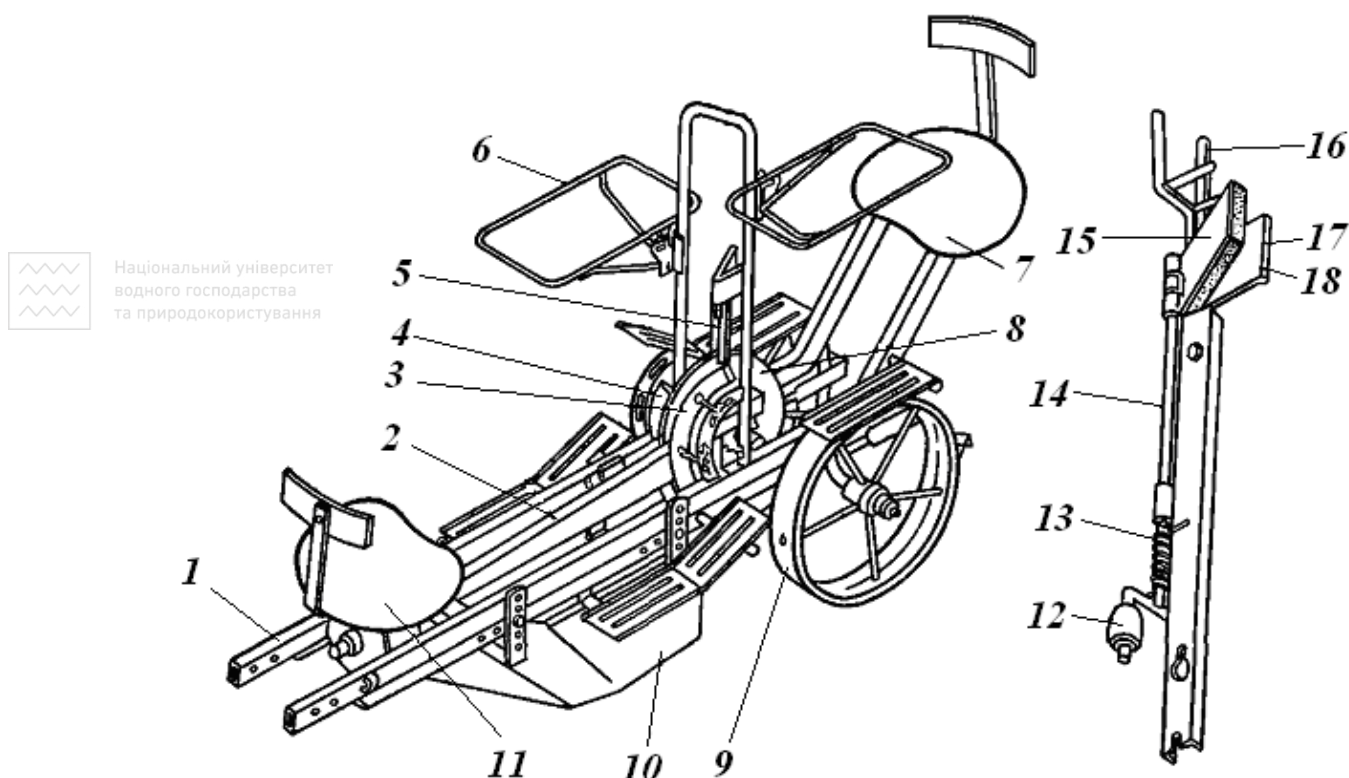


Рис. 16.2. Садильна секція розсадосадильної машини СКН-6А:

1 - рама; 2 - кожух приводного ланцюга; 3 - ліве лекало; 4 - праве лекало; 5 - розсадотримач; 6 - полиця для ящиків розсади; 7 - заднє сидіння; 8 - диск садильного апарата; 9 - прикочувальний коток; 10 - сошник; 11 - переднє сидіння; 12 - ролик; 13 - пружина; 14 - колінчастий стержень; 15 і 17 - пластини; 16 - знімна вилка для підтримання горщечка; 18 - накладка губчаста

Рама секції зварна і кріпиться до несучого бруса рами машини за допомогою кронштейнів та хомутів. У транспортному положенні секція підтримується за допомогою транспортної тяги. До рами секції приварені кронштейни для сидінь, тримачів лекал, підніжок і дозувального пристрою.


Сошник секції складається з двох бокових, які в передній частині сходяться, утворюючи ніж, що нарізує в ґрунті борозенки для садіння рослин. Для спрямування води від дозувального пристрою під корені рослин усередині сошника є напямні схили.

Садильний диск з маточиною встановлений в підшипниках ковзання на осі, яка закріплена на рамі садильної секції. До маточини приєднаний диск з роликами і зірочками для приведення в рух садильного диска від роздавального вала ланцюговою передачею. На садильному диску є отвори для кріплення 2, 4, 6, 8 або 12

тримачів. Встановлюють розсадотримачі з обох боків диска.

Розсадотримач складається з коробчастого стояка з пластиною і колінчастого стержня, встановленого в підшипниках на стояку. На колінчастий кінець стержня надітий ролик з фенопласту, а на іншому кінці закріплена пластина, вкрита губчастою гумою. На стержні встановлена пружина, яка забезпечує відведення пластини стержня від пластини стояка, тобто розкриття розсадотримача. Кріпиться розсадотримач до диска болтами. При обертанні садильного диска ролик набігає на лекало, закріплене на рамі, повертає стержень і його пластина притискається до пластини стояка—розсадотримач закривається. Для садіння розсади в горщечках на розсадотримачах закріплюють вилки спеціальної форми.

Прикочувальні котки призначені для загортання борозенок і ущільнення ґрунту біля рослин. Кожна секція має по два котки, встановлені на осях, які закріплені на рамі, під кутом до горизонту та між собою. Таке розміщення котків забезпечує добре затиснення кореневої системи рослин у ґрунті. Для очищення ґрунту з обох боків котка біля нього закріплені на кронштейні чистик.

 Водоналивна система машини складається з двох баків, які кріпляться до трактора за допомогою спеціальних кронштейнів, стояків і поперечних стяжок, гумових шлангів, водозабірної шланга з трійником та фільтром, трубопроводів і дозувального пристрою.

Дозувальний пристрій забезпечує порційну подачу води в сошник.

Механізм передач складається з ланцюгових передач, трансмісійного і роздавального валів, коробки передач. Він забезпечує передачу руху від опорно-приводних коліс до садильних дисків.

Тент складається з трубчастого каркаса, закріпленого на несучому брусі рами. До труб пасами приєднаний брезент, що захищає садильницю від сонця та дощу.

Розсадосадильна машина обладнана сигналізацією.

Працює розсадосадильна машина наступним чином. При переміщенні машини в робочому положенні садильні диски обертаються, а сошники садильних секцій утворюють у ґрунті борозенки. Садильниці беруть розсаду із столиків і вкладають у розкриті розсадотримачі коренем до себе. Садильниця, що сидить на передньому сидінні, вкладає розсаду в правий розсадотримач, а та, що сидить на задньому,— в лівий, тримаючи її до того часу, поки розсадотримач не закриється. Закривається він тоді, коли ролик набігає на лекало. Затиснена розсада тримачем переноситься в нижнє положення в борозенку, утворену сошником. У цьому положенні, коли розсада має нульову швидкість відносно поверхні поля і ролик сходять з лекала, розсадотримач під дією пружини розкривається. Розсада встановлюється в борозенку, де її корені присипаються ґрунтом та обтискаються прикочувальними котками. Одночасно з цим під корені розсади із порожнини сошника надходить вода, що подається туди дозувальним пристроєм із баків. У дію дозувальний пристрій приводиться від роликів, що встановлені на диску водополивної системи. Якщо крок садіння менше 35 см, вода подається безперервно.

Роботу машини коригують дві-три особи, які ідуть за нею та при потребі підправляють і підсаджують розсаду.

ПІДГОТОВКА РОЗСАДОСАДИЛЬНИХ МАШИН ДО РОБОТИ

Підготовка машини до роботи включає перевірку її технічного стану, налагоджування садильних секцій на задані умови роботи та підготовку трактора для з'єднання з машиною.

При перевірці технічного стану розсадосадильної машини особливу увагу приділяють стану садильних апаратів. Садильні диски повинні обертатися так, щоб рослини при садінні проходили посередині сошника і не було осьового та радіального биття. Дивляться, щоб прикочувальні котки розміщувалися симетрично відносно осі симетрії садильної секції, а відстань між їх внутрішніми кромками при садінні безгорщечкової розсади була близько 50 мм і 70 - 90 мм при садінні розсади в торфоперегнійних горщечках. Перевіряють герметичність водополивної системи.

Налагоджування садильних секцій на задані умови роботи включає розставлення секцій на задані міжряддя, густоту та глибину садіння розсади.

Розставляти секції на задані міжряддя починають із середніх. При ширині міжрядь 60, 70 і 50+90 см на машині встановлюють шість садильних апаратів, а при міжряддях 80, 90 та 60+ 120 см - чотири апарати.

Густоту садіння визначають кроком садіння (відстанню між рослинами в рядку), яка залежить від передавального відношення від ходових коліс до садильних апаратів та від числа розсадотримачів на садильних дисках. Значення кроку садіння залежно від передач та кількості розсадотримачів на садильному диску машини наведені в таблиці 16.1.

Швидкість руху агрегату вибирають під час пробного заїзду. Вона залежить від кроку садіння і кількості укладань розсади в розсадотримачі та визначається за формулою:

$$v = \frac{an}{60}, \quad (16.1)$$

де v - швидкість агрегату, м/с; a - крок садіння, м; n - кількість рослин, що укладають в розсадотримач дві садильниці за хвилину.

Кількість укладань розсади в розсадотримачі залежить від досвіду садильниці і для безгорщечкової розсади коливається в межах 36-50 укладань за хвилину кожної садильниці, а горщечкової розсади – 28-40.

Спосіб поливу вибирають залежно від кроку садіння. Якщо він більше 35 см, то полив установлюють порційний, а якщо менше - то суцільний.

Виліт маркерів визначають так, як і в сівалок.

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПІДГОТОВКА ДО ЗБЕРІГАННЯ РОЗСАДОСАДИЛЬНИХ МАШИН

Технічне обслуговування розсадосадильних машин таке ж, як і посівних та через кожні 40 годин роботи проводять періодичне технічне обслуговування.

При щозмінному технічному обслуговуванні очищають машину від пилу, бруду та рослинних решток; змащують підшипники опорно-приводних коліс; перевіряють кріплення садильних секцій, маркерів, баків та інших складальних одиниць.

Під час періодичного технічного обслуговування виконують, крім операцій щозмінного технічного обслуговування, регулювання механізмів садильних апа-

ратів, розсадотримачів, дозувального пристрою, механізму передач та інших складальних одиниць. Згідно з картою мащення змащують підшипники валів коробки передач, садильного вала, котків, приводного і роздавального валів.

При підготовці машини до зберігання виконують всі операції технічного обслуговування, які вказані в інструкції з експлуатації розсадосадильної машини.

Зберігають розсадосадильні машини під навісом. Під опорно-приводні колеса та прикочувальні котки підкладають дерев'яні бруски. Баки і стелажі розміщують на дерев'яних щитах. Перед цим баки, шланги та розподільники промивають, просушують і герметичне закривають.

Сошники, диски маркерів, втулково-роликові ланцюги, вали, зірочки та інші нефарбовані поверхні машини покривають захисним мастилом.

З машини знімають і здають на склад розсадотримачі, ежектор, розподільники, водомірне скло, шланги, тент, подушки сидінь та ящик з інструментом.

Таблиця 16.1.

Крок садіння залежно від передачі і кількості розсадотримачів на садильних дисках машини

Положення важеля коробки передач	Зубчатка передавальна з числом зубців	Зірочка на приводному валу з числом зубців	Зірочка на ведучому валу коробки передач з числом зубців	Крок садіння, см, при кількості розсадотримачів на садильному диску			
				12	8	6	4
I	34			10	14	20	
II	32			10,5	15	21	
III	30	36	20	11	16	23	
IV	28			12	17	24	
V	26			13	18	26	
I	34			30	45	59	87
II	32			32	48	62	92
III	30	20	36	34	51	66	98
IV	28			36	54	71	103
V	26			40	58	76	113

Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення, будову та принцип дії розсадосадильної машини СКН-6А
 2. Наведіть основні прийоми та операції при підготовці до роботи розсадосадильних машин.
- Наведіть основні прийоми та операції при технічному обслуговуванні та підготовці до зберігання розсадосадильних машин.

Лабораторна робота № 17

МАШИНИ ДЛЯ ЗАХИСТУ РОСЛИН

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про машини для захисту рослин;
 - б) загальну будову та роботу машин для захисту рослин.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі машин для захисту рослин.

Загальні поняття

Протруювачі насіння. Способи протруювання насіння.

Надійний захист сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб та бур'янів є другим (після внесення добрив) вирішальним фактором впровадження інтенсивних технологій їх вирощування.

Для захисту рослин використовують агротехнічний, механічний, біологічний, мікробіологічний, фізичний, хімічний та інтегрований методи.

Найбільшого застосування в сільському господарстві у даний час завдяки високій ефективності дії та економічній рентабельності набув хімічний метод, при якому використовують пестициди, їх наносять різними способами: протруюванням насіння, обприскуванням, обпилюванням, аерозольною обробкою, фумігацією і розкиданням отруєних принад. Відповідно до цього машини для хімічного захисту рослин поділяють на протруювачі, обприскувачі, обпилювачі, аерозольні генератори, фумігатори, змішувачі та розкидачі принад, механічні засоби і машини для приготування та заправлення обприскувачів робочими розчинами пестицидів.

Протруювання є обов'язковою операцією при вирощуванні сільськогосподарських культур і проводиться з метою захисту насіння від хвороб та шкідників. Протруюванням запобігають появі і поширенню багатьох захворювань рослин у період їх росту та розвитку.

Розрізняють хімічне протруювання і термічне знезаражування. Хімічне протруювання проводять безпосередньо перед сівбою або завчасно. Воно полягає в обпилюванні насіння сухими порошкоподібними або змочуванні його рідкими пестицидами. Залежно від цього розрізняють сухе, мокре та зволожене (напівсухе) протруювання. При сухому відбувається значне розпилення пестицидів, тому його застосовують тільки з одночасним зволоженням зерна та пестицидів (додають не більше 1-2 % води з клейкими речовинами). Мокре протруювання полягає у значному зволоженні насіння розчином пестицидів. Вологість насіння підвищується настільки, що висівати чи зберігати його без просушування неможливо. Це суттєвий недолік, через який мокре протруювання не знайшло широкого застосування. При зволоженому протруюванні на насіння наносять рідкі пестициди високої концентрації. Витрата робочої рідини становить 10—15 л/т. Вологість насіння при цьому незначно підвищується і його можна відразу висівати або тривалий час зберігати.

Коли збудники хвороб знаходяться у тканині насіння і знищення їх пестици-

дами забруднене, застосовують термічне знезаражування, при якому посівний матеріал витримують у підігрітій воді для знищення спорів грибів і збереження зародків насіння.

Застосовують два способи термічного знезаражування насіння: однофазний і двофазний. При однофазному способі насіння витримують у гарячій (45-47 °С) воді протягом 2 годин, охолоджують його і просушують, а при двофазному - попередньо намочують у теплій (28-30 °С) воді протягом 4 годин (перша фаза), потім активно прогрівають 8 хвилин у гарячій (50-53 °С) воді (друга фаза), охолоджують і просушують.

Для хімічного знезаражування насіння в господарствах застосовують протруювачі ПС-10, ПС-10А, «Мобитокс», ПСШ-5; на калібрувальних заводах - АПС-4, АПЗ-10, ПС-5. Термічно знезаражують насіння за допомогою комплексу обладнання КТС-0,5.

Протруювач насіння універсальний ПС-10А призначений для зволоженого протруювання насіння зернових, бобових і технічних культур водними суспензіями пестицидів. Це - самохідна автоматична установка з приводом усіх механізмів від електродвигунів загальною потужністю 5,5 кВт. Основними складальними одиницями машини (рис. 17.1) є завантажувальний пристрій 3, бункер для насіння 13 з розподільним диском 25, камера протруювання 32, проміжний 18 та вивантажувальний 10 шнеки, резервуар 6, пульт керування та самохід. Усі складальні одиниці машини змонтовані на рамі, встановленій на чотирьох пневматичних колесах.

Протруювачем виконують такі операції: заправлення резервуара водою, приготування робочої рідини (суспензії), самозавантажування насінням, протруювання його і вивантажування. Протруювач обладнаний системою очищення забрудненого пестицидами повітря.

Робоча рідина і насіння в протруювачі надходять синхронно завдяки системі датчиків, встановлених у бункері для насіння і резервуарі для робочої рідини. При відсутності одного з компонентів (робочої рідини або насіння) процес протруювання припиняється.

Суспензію готують у резервуарі 6, в який через горловину за допомогою спеціального пристосування завантажують у необхідних кількостях пестициди, клейкі і стимулюючі речовини, а насосом 1 подають воду до рівня верхнього датчика 9. Протягом 5—10 хв. компоненти змішують мішалками. При пониженій температурі навколишнього повітря суспензію підігрівають електронагрівачами 5.

Під час роботи бокові шнекові живильники переміщують насіння з бурту до завантажувального шнека, який спрямовує його в бункер 13 до рівня верхнього датчика 15. З бункера насіння надходить у камеру протруювання 32 на диск 25, що обертається, і рівномірно розподіляється по периметру камери у вигляді падаючого кільцевого потоку. Кількість насіння, яке надходить у камеру 32, регулюють важелем 19. Одночасно суспензія з резервуара 6 дозатором 36 спрямовується на розпилювач 26, що обертається.

Розпилювач забезпечує дрібнодисперсне розпилювання суспензії і створює круговий факел крапель. Проходячи через нього, насіння покривається краплями і надходить у шнек камери 31, звідти - у вертикальний 18 і вивантажувальний 10 шнеки. Потім потрапляє в транспортні засоби, мішки або купу. Вивантажувальний шнек 10 можна обертати черв'ячною передачею навколо осі вертикального

шнека 18 на 320° і нахилити гвинтовою передачею у вертикальній площині на 15° в обидва боки.

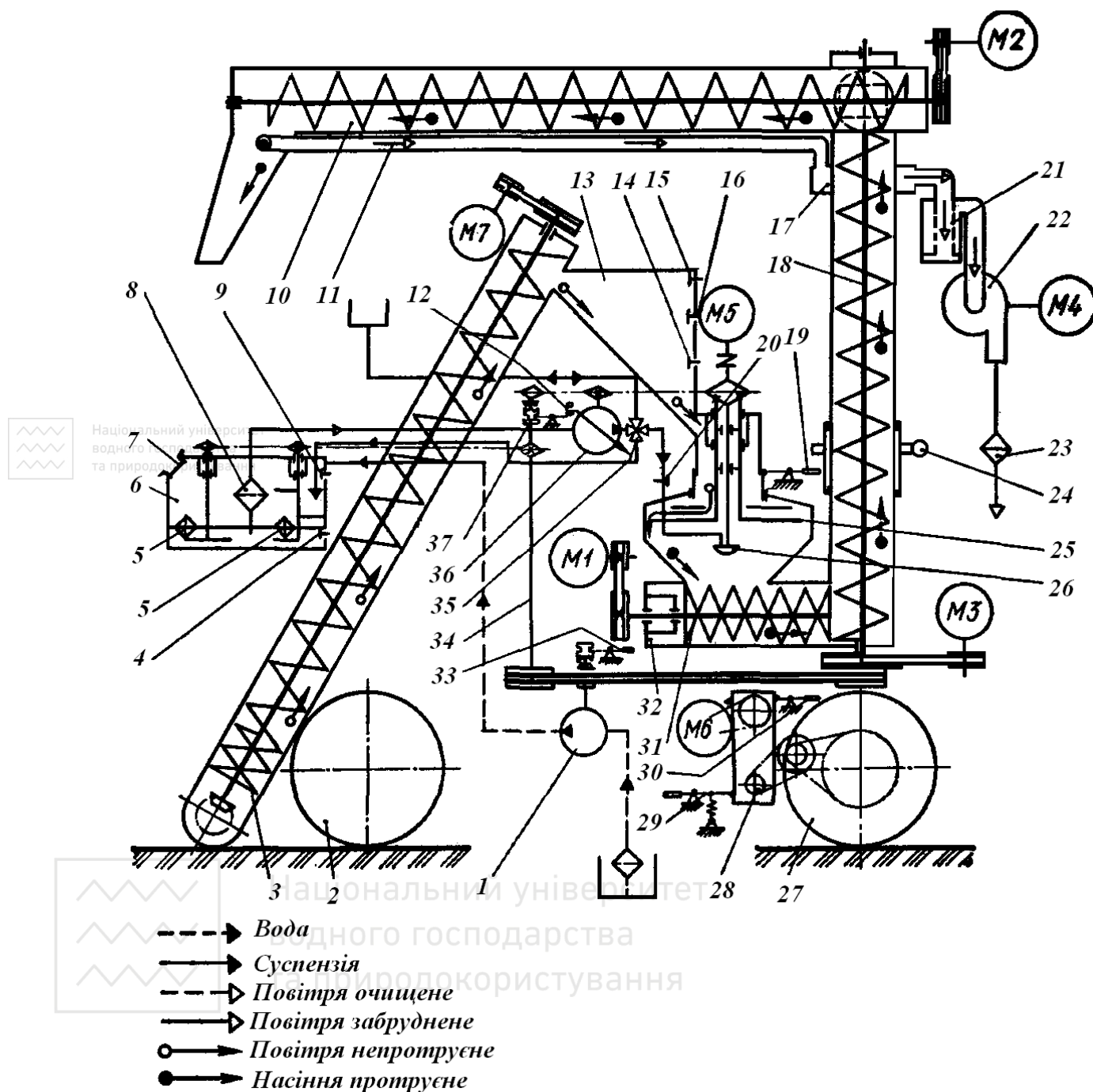


Рис. 17.1. Схема роботи протруювача ПС-10А:

1 - насос; 2 - міст передній; 3 - завантажувальний пристрій; 4, 9 - датчики рівня резервуара; 5 - електронагрівачі; 6 - резервуар; 7 - кришка; 8 - всмоктувальний фільтр; 10 - шнек вивантажувальний; 11 - повітропровід; 12 - електромагніт; 13 - бункер насіння; 14, 15, 16 - відповідно нижній, верхній і середній датчики рівня бункера; 17 - колектор; 18 - шнек проміжний; 19 - важіль дозатора насіння; 20 - датчик контролю витрати робочої рідини; 21 - бункер фільтрів; 22 - вентилятор; 23 - фільтр; 24 - механізм повороту шнека; 25 - диск насіння; 26 - розпилювач; 27 - міст ведучий; 28 - привод самоходу; 29 - важіль переключення передач; 30 - важіль керування самоходу; 31 - шнек камери; 32 - камера протруювання; 33 - важіль включення насоса; 34 - вал проміжний; 35 - кран чотириходовий; 36 - дозатор робочої рідини; 37 - муфта включення дозатора.

Повітря, забруднене пестицидами, відсмоктується від розвантажувальної горловини вентилятором 22 через повітропровід 11, колектор 17, бункер фільтрів 21, фільтр 23 і надходить в атмосферу, завдяки чому забезпечуються нормальні санітарно-гігієнічні умови праці.

Порядок роботи і регулювання протруювача на задану норму витрати пестицидів проводять у такій послідовності.

На майданчику для протруювання встановлюють протруювач у робоче положення згідно з інструкцією до машини, проводять пуск на перевірку роботи всіх механізмів. Упевнившись в правильності підключення, дії всіх механізмів, безпечності проведення робіт, запускають протруювач у роботу.

Заповнюють резервуар 6 за допомогою насоса 1 на $\frac{1}{3}$ об'єму водою. Використовуючи спеціальне пристосування, через горловину резервуара засипають пестициди, після чого знову включають насос.

Кількість пестицидів, яку необхідно засипати в резервуар, визначають за даними таблиці 17.1.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Таблиця 17.1.

Дані для встановлення протруювача на задану норму витрати пестицидів

Норма витрати пестицидів, кг		Витрати робочої рідини, л/хв на 1 тону продуктивності по насінню	Продуктивність протруювача, т/год										
на 1 тону насіння	на об'єм резервуара		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2	50	0,133	1,60	1,73	1,86	2,00	2,13	2,26	2,39	2,53	2,67	2,80	2,93
1,5	50	0,100	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20
1	50	0,067	0,80	0,87	0,94	1,00	1,07	1,14	1,21	1,27	1,33	1,40	1,47
1	25	0,133	1,60	1,73	1,86	2,00	2,13	2,26	2,39	2,53	2,67	2,80	2,93

Потім встановлюють протруювач на задану продуктивність в такій послідовності. Установлюють важіль регулювання подаванням насіння на потрібну поділку шкали, орієнтуючись на дані таблиці 17.2.

Встановлюють маховичок дозатора 36 робочої рідини міткою проти нульової поділки шкали. Протруювач установлюють біля бурту насіння, а його вивантажувальний шнек 10 в необхідне положення.

Вмикають протруювач перемикачем режимів роботи в положення «А1» чи «А2».

При досягненні сталого режиму роботи збирають протягом певного часу, наприклад 6 хв, зерно, яке надходить з вивантажувального лотка, та зважують його. Помноживши масу зерна на 10, визначають фактичну продуктивність протруювача і, якщо вона значно відхиляється від вибраної за таблицею важіль подачі насіння переміщують на іншу поділку, а дослід повторюють у трикратній повторності.

Орієнтовні дані для встановлення протруювача на задану продуктивність

Поділлка шкали дозатора насіння	Продуктивність, т/год			
	пшениця	ячмінь	овес	льон
12	12,0	8,0	6,0	9,0
13	13,0	9,0	7,0	10,5
14	14,0	10,0	8,0	11,0
15	15,0	11,0	9,0	12,5
16	16,0	12,0	10,0	
17	17,0	13,0	11,0	
18	18,0	14,0	12,0	
19,0	20,0	15,5	13,0	
20	22,0	17,0	14,0	



Потім регулюють дозатор 36 робочої рідини на витрату, яка відповідає встановленій продуктивності протруювача. Для цього переключують чотиреходовий кран у положення «Взяття проб». Переводять важіль дозатора насіння на нульову поділку шкали і вивантажують насіння із шнеків. Перемішують маховичок дозатора робочої рідини на поділлку шкали, яка відповідає витраті робочої рідини при певній продуктивності протруювача. При цьому орієнтуються на наближені дані таблиці 17.3. Потім натискають кнопку «Вивантажування — заправлення». По заповненню мірного циліндра визначають витрату робочої рідини за 20 с. Помноживши одержану величину на 3, одержують хвилинну витрату.

Таблиця 17.3.

Хвилинна витрата робочої рідини

Поділлка шкали до- затора робочої рідини	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Подавання робочої рі- дини, л/хв	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0

При відхиленні фактичної витрати робочої рідини від потрібної змінюють її витрату і виконують заміри у трикратній повторності.

ОБПРИСКУВАЧІ

Обприскування є одним з основних способів застосування пестицидів для захисту сільськогосподарських культур. Він полягає в нанесенні на поверхню рослин, комах, ґрунту розпилених пестицидів або їх робочих рідин: розчинів, суспензій, емульсій. Розрізняють звичайне, малооб'ємне та ультрамалооб'ємне обприскування.

При звичайному витрата робочої рідини становить 1000-2000 л/га в саду, 200-400 на польових культурах, 600-800 л/га на виноградниках. Таке обприскування малопроодуктивне і потребує значних затрат праці.

Витрата робочої рідини при малооб'ємному обприскуванні порівняно із звичайним зменшується в 3-10 разів, а пестицидів залишається незмінною, тобто збільшується концентрація.

При ультрамалооб'ємному обприскуванні застосовують готові заводські препарати (процес приготування робочих рідин повністю виключається), витрата яких становить 5- 25 л/га в садах і на виноградниках та 0,5-3 л/га на польових культурах.

Класифікація обприскувачів. За призначенням обприскувачі поділяють на польові, садові, виноградникові, універсальні, для закритого ґрунту та ін. За способом розпилення робочої рідини розрізняють обприскувачі гідравлічні та пневматичні; за типом привода робочих органів та габаритними розмірами—ранцеві, тачкові, тракторні, автомобільні й авіаційні. Тракторні обприскувачі поділяють на причіпні, начіпні та монтовані.

Загальна будова обприскувачів. Обприскувачі складаються з робочих і допоміжних органів. До робочих належать насос, розпилювальні та заправні пристрої, мішалки; до допоміжних - рама, резервуар, фільтри, регулятори тиску, всмоктувальна та нагнітальна магістралі, органи керування і контролю, ходова частина (для причіпних обприскувачів).

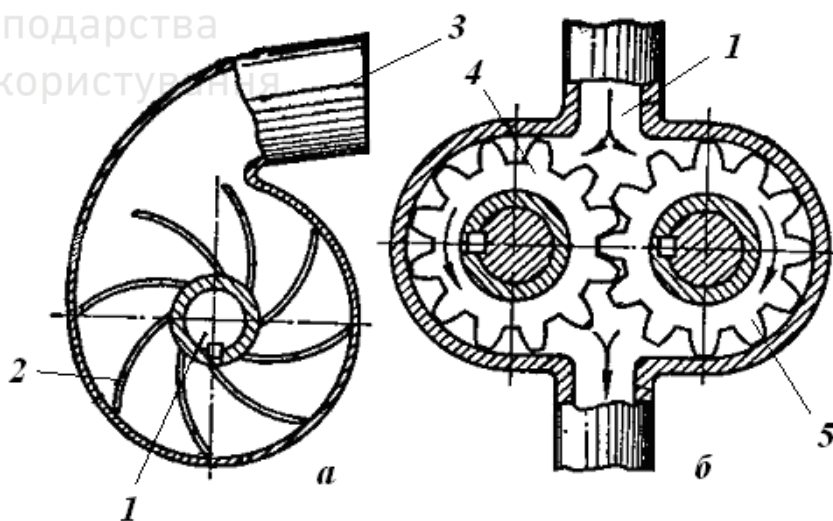
Системою машин передбачається широка уніфікація робочих та допоміжних органів і складальних одиниць.

У даний час в сільському господарстві широко застосовують причіпні обприскувачі ОВТ-1А, ОВТ-1В, ОВС-А, ОПВ-1200, ОПШ-15 та начіпні ОН-400, ОН-400-1, ОН-400-3, ОУМ-4. Більшість цих моделей знято з виробництва. На виробництві зараз знаходяться причіпні обприскувачі ОПШ-15 та ОПВ-1200, начіпний обприскувач ОУМ-4.

Після випробування рекомендовані у виробництво обприскувачі: причіпні ОП-2000, ОП-2000-2, монтовані ОМ-630, ОМ-630-1, ОМ-630-2; ультрамалооб'ємні ОМ-320, ОМ-320-1, ОМ-320-2.

Робочі органи обприскувачів. Насоси призначені для подачі робочої рідини з резервуара до розпилювального пристрою під тиском, необхідним для розпилювання струменя на дрібні краплинки і надання їм потрібної швидкості.

Рис. 17.2. **Схема роботи насосів:** а — відцентровий насос; б — шестеренний насос; 1 - всмоктувальний канал; 2 - робоче колесо; 3 - нагнітальний канал; 4 - ведуча шестерня; 5 - ведена шестерня.



Розпилювальні пристрої обприскувачів призначені для розпилювання робочої рідини на дрібні краплини і нанесення їх на

оброблювані рослини. Розпилювання можна здійснювати гідравлічними (під дією тиску, створюваного насосом), пневматичними (під дією швидкісного повітряного потоку, створюваного вентилятором або компресором), комбінованими, а також ротаційними розпилювачами. Відповідно до цього розпилювальні пристрої бувають гідравлічні, пневматичні та ротаційні, або комбіновані (пневмо-гідравлічні чи

пнемо-ротаційні).

Гідравлічні за призначенням поділяють на польові, виноградникові та садові.

Найпоширенішими типами гідравлічних розпилювачів є *відцентрові* (вихрові польові, садові, типу УН з тангенціальним підведенням рідини), дефлектори та прямоструменеві.

Принцип роботи *відцентрових розпилювачів* такий. Рідина під тиском подається в корпус розпилювача (рис. 17.3, а), де завихрювальним осердям або за рахунок тангенціального підведення їй надається обертальний рух. Під дією відцентрових сил, що при цьому виникають, рідина розтягується на виході в тоненьку плівку і, виходячи з сопла у вигляді порожнистого конуса, розпадається на дрібні краплинки. У *садового розпилювача* (рис. 17.3, в) передбачена також можливість регулювання під час роботи відстані від сопла розпилювального диска до завихрювального осердя. Це дає можливість змінювати конус розпилювання. Якщо осердя наближати до диска, кут конуса і ширина захвату збільшуються, а делекобійність зменшується, при віддаленні - навпаки.

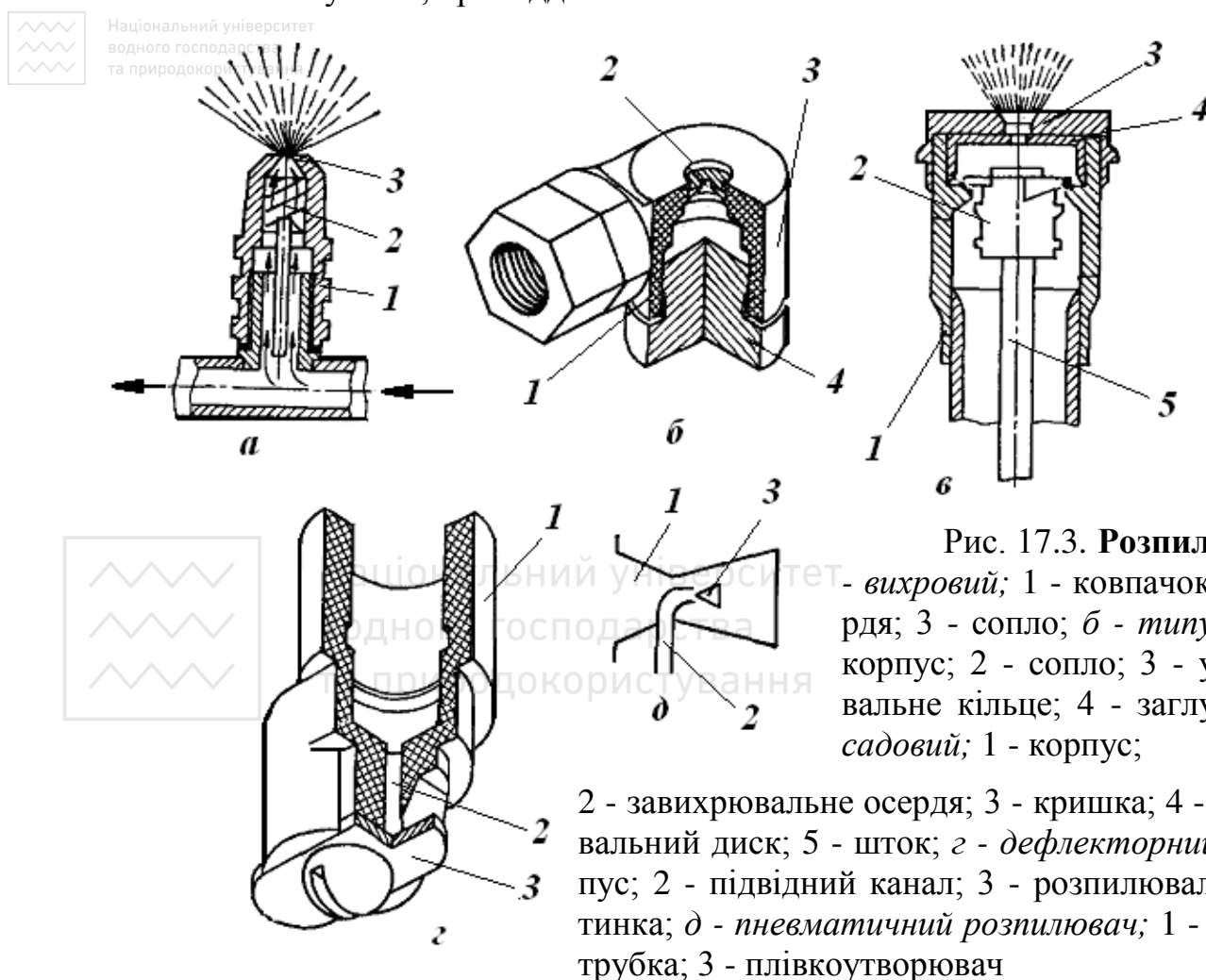


Рис. 17.3. Розпилювачі: а - вихровий; 1 - ковпачок; 2 - осердя; 3 - сопло; б - типу УН; 1 - корпус; 2 - сопло; 3 - ущільнювальне кільце; 4 - заглушка; в - садовий; 1 - корпус;

2 - завихрювальне осердя; 3 - кришка; 4 - розпилювальний диск; 5 - шток; г - дефлекторний; 1 - корпус; 2 - підвідний канал; 3 - розпилювальна пластинка; д - пневматичний розпилювач; 1 - сопло; 2 - трубка; 3 - плівкоутворювач

Широко застосовують також *дефлекторні розпилювачі* (рис. 17.3, г), які при розпилюванні створюють плоский факел краплинок, що особливо важливо при смуговому обприскуванні. Розпилення в цих розпилювачах здійснюється за рахунок удару швидкісного струменя рідини в пластинку 3, встановлену перпендикулярно або під певним кутом до потоку.

Прямоструменеві розпилювачі виконані у вигляді конуса з соплом, і рідина в них не завихрюється. Такі розпилювачі застосовують для обприскування високих дерев.

При обприскуванні польових, овочевих культур та бавовнику використовують **горизонтальні штангові розподільні пристрої**.

Для обприскування винограду, чагарників застосовують вертикальні штанги (рис. 17.4, а), змонтовані з окремих ланок горизонтальних штанг.

Для обприскування польових культур використовують горизонтальні (рис. 17.4, б), а для овочевих культур та бавовнику – комбіновані (рис. 17.4, в).

Горизонтальні штанги сучасних обприскувачів мають велику (18-21,6 м) ширину захвату і складаються з окремих секцій фермової конструкції, що дозволяє легко регулювати їх по висоті і 0,5-1,9 м та стабілізацію положення відносно поверхні ґрунту. До штанг кріплять труби - колектори, на яких встановлюються розпилювальні головки. Вони можуть бути в одно-, дво-, три- чи чотирьохпозиційному виконанні. За робочого тиску в напірній магістралі клапан 3 (рис. 17.5) відкритий, робоча рідина проходить через фільтр 6, вкладиш 7 розпилювача і в диспергованому вигляді наноситься на оброблювані об'єкти. Коли подача рідини в штангу припиняється (на зупинках або поворотах), тиск в напірній магістралі знижується, клапан 3 під дією пружини закривається і перекриває надходження рідини з колектора 5 до розпилювача, запобігаючи її вільному витіканню і пов'язаному з ним забрудненню довкілля. Застосування багатопозиційних розпилюючих головок з бойонетними затискачами забезпечує швидку зміну розпилювачів або їх відключення при повертанні об'єкту вручну.

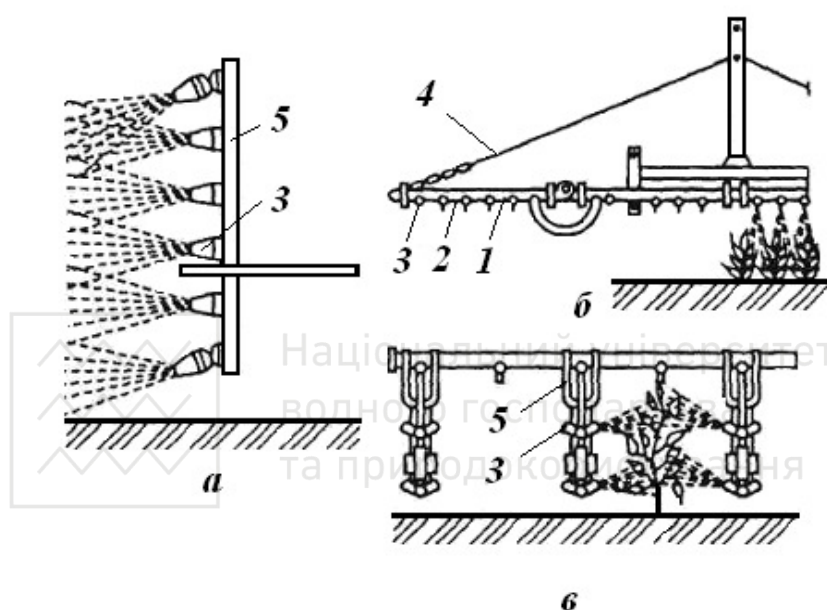


Рис. 17.4. Типи штанг:

а - горизонтальна; б - вертикальна, в - комбінована; 1, 2 і 5 - відповідно середня, бокова і вертикальна секції; 3 - розпилювач; 4 - розтяжка

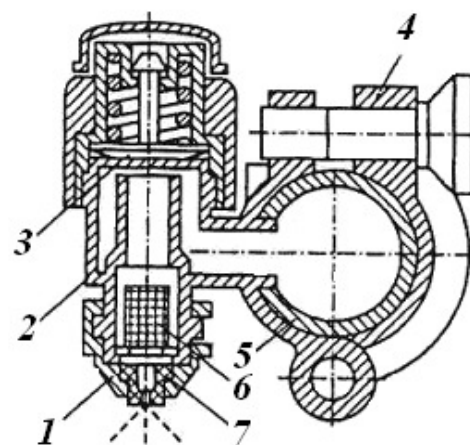


Рис. 17.5. Розпилювальна головка:

1 - ковпачок; 2 - корпус; 3 - клапан; 4 - скоба; 5 - колектор; 6 - фільтр; 7 - вкладиш

Дерева в садах і лісосмугах обприскуються за допомогою **брандспойтів** (рис. 17.6). Дальність польоту розпилених садовим брандспойтом краплин 4-8 м, а далекобійним (лісовим) - 12-15 м.

Робоча рідина подається до розпилювача брандспойта під тиском 1,5-2,0 МПа. Змінюючи відстань від розпилювальної шайби до завихрювача, можна регулювати ширину факела розпилювання та далекобійність брандспойта.

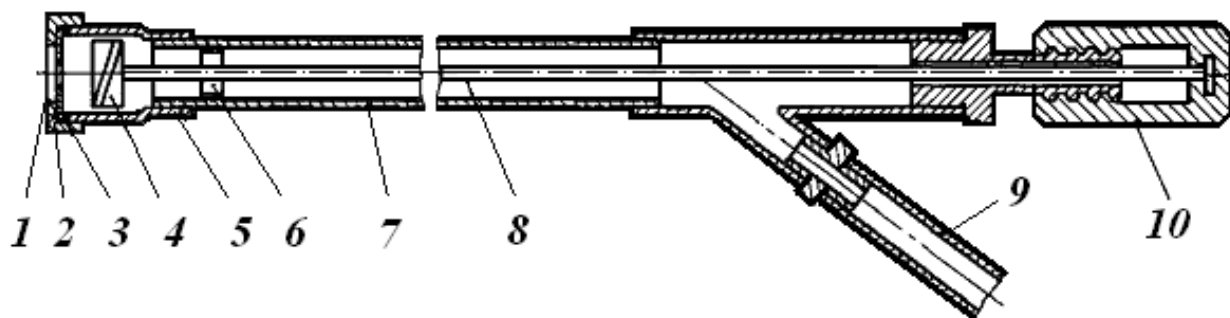


Рис. 17.6. Брандспойт:

1 - распилувальна шайба; 2 - кришка; 3 - еластична прокладка; 4 - завихрювач; 5 - головка; 6 - стабілізатор; 7 - труба; 8 - шток; 9 - підвідний шланг; 10 - рукоятка

Пневматичні распилувальні пристрої універсальні за призначенням. Повітряний потік у цих пристроях може транспортувати распилені гідравлічним способом краплини до оброблюваних рослин, додатково распилувати рідину (після гідравлічного распилування) і транспортування її; повністю распилувати робочу рідину на дрібні краплини та переносити їх на рослини.

Для створення повітряного потоку у пневматичних распилувальних пристроях найчастіше застосовують відцентрові або осьові вентилятори.

Подача відцентрових становить $1,38-8,35 \text{ м}^3/\text{с}$, а швидкість повітряного потоку, створюваного ними, - $70-160 \text{ м/с}$, що забезпечує додаткове або повне распилування робочої рідини і транспортування краплинок на оброблювані рослини. Подача осьових вентиляторів становить $8,35-27,8 \text{ м}^3/\text{с}$, а швидкість створюваного повітряного потоку - $30-50 \text{ м/с}$. Вони використовуються здебільшого для транспортування распиленої гідравлічним способом рідини на оброблювані рослини.

Ротаційні распилувачі застосовують на малооб'ємних обприскувачах та камерних протруювачах. Вони бувають у вигляді чашок, дисків, сітчастих барабанів, що обертаються з великою частотою. Распилується рідина за рахунок відцентрових сил, які виникають при швидкому обертанні распилувача. Причому в ротаційних распилувачах одержувані краплини мають майже однакові розміри, які залежать від частоти обертання його.

Обприскувач причіпний штанговий ОПШ-15 призначений для обробки пестицидами польових культур та для приготування робочих розчинів легкокорозійних пестицидів. Агрегатують обприскувач з тракторами класу 1,4.

Обприскувач сконструйований на базі серійної машини ОВТ-1В. Їх насоси, регулятори тиску, карданні передачі, рами та резервуари уніфіковані.

Обприскувач ОПШ-15 використовують як основну машину для внесення рідких мінеральних добрив і пестицидів при інтенсивній технології вирощування озимої пшениці.

Колінчастий вал трипоршневого насоса та гвинтова мішалка приводяться в рух від ВВП трактора.

Робота обприскувача проходить так. Включають ВВП трактора, насос 5 (рис. 17.6) засмоктує робочу рідину з резервуара 1 через кран 2 та фільтр 3 і подає до регулятора тиску 8. Звідти частина робочої рідини через фільтр 13 надходить на распилувачі штанги 14, а зайва рідина потрапляє знову в резервуар. Постійна концентрація рідини в резервуарі підтримується за допомогою гвинтової мішалки 6. Заправляють обприскувач пересувними заправними засобами через горловину резервуара, в якій розміщено заливний фільтр 12, або насосом 5 обприскувача за

Рама зварена із сталюого прокату та труб.

Резервуар виготовлено з полімерних матеріалів. Заливна горловина 3, в якій встановлено сітчастий фільтр, закривається кришкою за допомогою рукоятки і ручки. Зверху бака встановлено рівнемір 2. У нижній частині резервуара є гідралічна мішалка 15.

Всмоктувальна лінія складається з відцентрового насоса 10, всмоктувального фільтра 14 і рукава, що сполучає фільтр з резервуаром обприскувача. Всмоктувальний фільтр складається з поліетиленового корпусу з вхідним та вихідним патрубками, фільтрувального елемента, двох кришок і клапанного пристрою.

До складу нагнітальної комунікації входить пульт керування і рукави, що сполучають його з резервуаром, насосом і розпилювачами.

Пульт керування складається з корпусу, в який запресовано сідло клапана. До клапана болтами кріпиться гідроциліндр 9, що включає відсічний клапан 8. Робочий тиск регулюють клапаном 5, обертаючи в той чи інший бік маховичок. У корпусі пульта керування знаходиться розподільний пристрій 7, який запобігає контакту агресивної робочої рідини з деталями манометра 6. Для регулювання витрати робочої рідини в нагнітальній магістралі встановлено дросельні шайби 11. Редуктор конічний одноступінчастий.

Вентиляторний пристрій має два осьових вентилятори 12. Розпилювач ротаційного типу складається із двох зварних дисків з приклепанам до них фланцем.

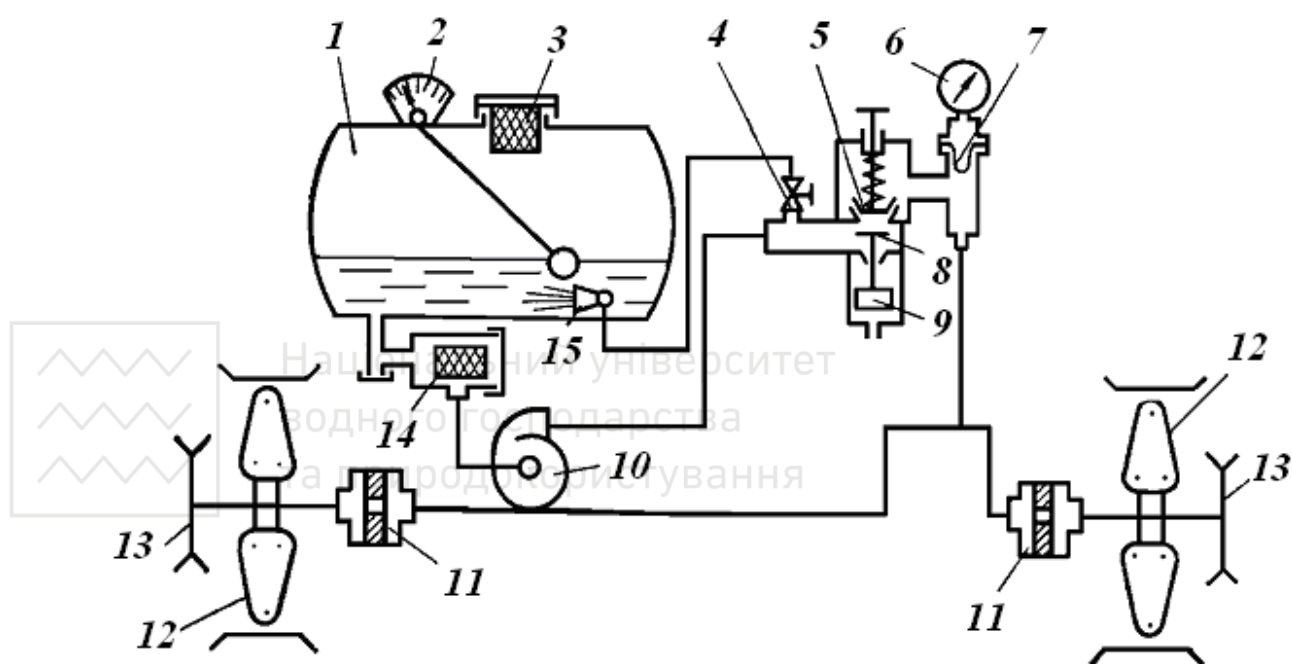


Рис. 17.7. **Схема роботи обприскувача ОУМ-4:** 1 - резервуар; 2 - рівнемір; 3 - заливна горловина; 4 - кран гідромішалки; 5 - редукційний клапан; 6 - манометр; 7 - розподільний пристрій; 8 - відсічний клапан; 9 - гідроциліндр; 10 - відцентровий насос; 11 - дросельні шайби; 12 - вентилятор; 13 - ротаційний розпилювач; 14 - фільтр; 15 - гідромішалка.

Карданна передача кріпиться болтами до ВВП трактора і приймального вала обприскувача.

Заправляють обприскувач робочою рідиною від пересувних заправних засобів через заливну горловину 3 з фільтром.

Працює обприскувач так. Включають ВВП трактора. Робоча рідина з резер-

вуара 1 через всмоктувальний фільтр 14 надходить до відцентрового насоса 10, звідки подається на пульт керування. Потім частина її через кран 4 надходить в гідромішалку 15 та резервуар 1. За допомогою гідроциліндра 9 відкривають відсічний клапан 8 і робоча рідина під певним тиском, величину якого регулюють клапаном 5, потрапляє до розподільного трійника і далі через дросельні шайби 11 в приймальні камери ротаційних розпилювачів 13. Під дією відцентрових сил, що виникають при обертанні розпилювачів, рідина розпилюється на дрібні краплинки, які підхоплюються повітряним потоком двох осьових вентиляторів 12 і наносяться на оброблювані рядки винограду по обидва боки обприскувача.

АЕРОЗОЛЬНІ ГЕНЕРАТОРИ

Із створенням малооб'ємних і ультрамалооб'ємних обприскувачів, які забезпечують високодисперсне розпилювання робочої рідини без використання високої температури, інтерес до термомеханічних аерозолей зменшився. Їх застосовують для обробки закритих приміщень, а також лісових насаджень у районах, віддалених від населених пунктів. Для потреб сільськогосподарського виробництва системою машин передбачено випуск однієї моделі аерозольного генератора.

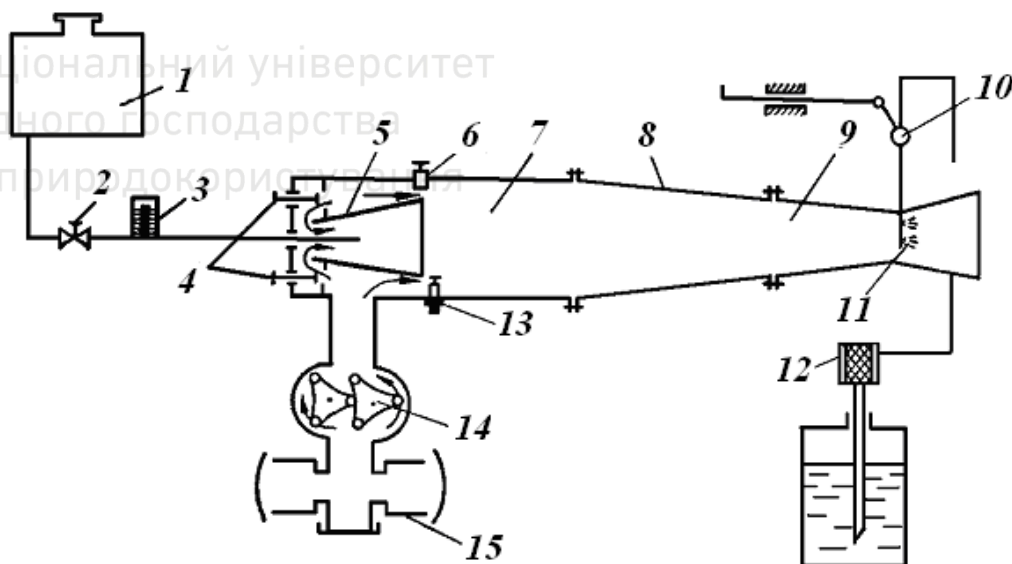
Аерозольний генератор АГ-УД-2 використовують для боротьби з шкідниками, а також обкурювання складських і тваринницьких приміщень. Він приводиться в дію від власного двигуна, а для транспортування під час роботи використовують автомобіль або тракторний причіп.

Основними складальними одиницями аерозольного генератора є станина, бензиновий двигун УД-2, повітрянагнітач 14 (рис. 17.8) з двома фільтрами 15, бензиновий бачок 1, компенсатор 3, бензиновий пальник 5 з регуляторами температури 4, камера згоряння 7, жарова труба 8, робоче сопло 9 з розпилювачем 11, приймач з фільтром 12, дозувальний кран 10, а також змінний кутовий насадок.

Рис. 17.8.

Схема роботи аерозольного генератора АГ-УД-2:

1 - бачок для бензину; 2 - кран; 3 - компенсатор; 4 - регулятори температури; 5 - пальник; 6 - оглядове віконце; 7 - камера згоряння; 8 - жарова труба; 9 - робоче сопло; 10 - дозувальний кран; 11 - розпилювач пестицидів; 12 - приймач з фільтром; 13 - свічка запалювання; 14 - повітрянагнітач; 15 - фільтри.



Двигун УД-2 призначений для приведення в дію повітрянагнітача 14, який разом з фільтрами 15 запозичений з двигуна АЯЗ-204.

Повітрянагнітач призначений для створення високошвидкісного повітряно-

го потоку, що подається в камеру згоряння 7.

Останньою є циліндрична труба, до кінців якої приварені звужені конуси і перехідники з фланцями.

Бензиновий пальник 5 з регуляторами температури 4 встановлений на початку камери згоряння. Він призначений для дозування і розпилювання бензину, утворення паливної суміші, регулювання за допомогою регуляторів 4 подачі повітря в пальник. Пальник складається з конуса, прикріпленого фланцем до повітропроводу, корпусу з гвинтами регулювання температури і розпилювача.

Компенсатор 3 сприяє рівномірній подачі бензину в пальник, пом'якшуючи гідравлічні удари, що виникають під час транспортування генератора по оброблюваній площі.

Жарова труба шарнірно прикріплена до вихідного патрубку камери згоряння і призначена для зменшення температури швидкісного повітряного потоку.

Робоче сопло кріпиться до жарової труби. Воно утворене з двох конусів, складених меншими основами. У звуженій частині встановлений розпилювач з дозувальним краном.

Кутовий насадок є змінним пристроєм, який встановлюють замість жарової труби при механічному способі одержання аерозолей. Робочий процес генератора при термомеханічному способі одержання аерозолей відбувається так.

Пускають двигун УД-2, при цьому кран 2 пальника I дозувальний кран 10 повинні бути закриті. Зменшують частоту обертання вала двигуна до мінімальної і поступово відкривають кран 2 бензинового пальника. Бензин через компенсатор 3 надходить у пальник 5. Одночасно швидкісний повітряний потік надходить у камеру згоряння через кільцеву щілину між дифузorzом пальника та горловиною камери згоряння. Частина повітряного потоку через отвори, величину яких можна змінювати регуляторами 4, потрапляє в пальник і розпилює бензин. При цьому утворюється паливна суміш, яка на виході з пальника загоряється від запальної свічки 13. Запалювання бензину визначають за звуком або через оглядове віконце 6. Температура газів на виході з пальника становить 1000° . Повітряний потік, що надходить з повітронагнітача, сприяє повному згорянню палива в камері згоряння і частково в жаровій трубі та зниженню температури газів перед випаровувальним соплом до $380\text{—}580^{\circ}\text{C}$ залежно від режиму роботи генератора.

Після прогрівання камери згоряння протягом 20 с ручкою дистанційного керування відкривають кран 10 подачі пестицидів. Гарячі гази, проходячи через звужене сопло з великою швидкістю ($250\text{--}300\text{ м/с}$), засмоктують через розпилювач рідкі пестициди. Повітряним потоком вони розпилюються на дрібні краплинки, які під впливом високої температури випаровуються в дифузorzі сопла. При виході з сопла парогазова суміш змішується з зовнішнім повітрям, охолоджується і конденсується в туман яскраво-білого кольору, що поширюється від сопла генератора на відстань 50-100 м залежно від метеорологічних умов.

При механічному способі утворення аерозолей до камери згоряння замість жарової труби приєднують кутовий насадок з дозувальним краном. В цьому випадку рідина розпилюється швидкісним повітряним потоком, що надходить від повітронагнітача, при виключеній камері згоряння. Сопло кутового насадка вільно обертається у фланці і його можна встановлювати під потрібним кутом до горизонту.

Максимальна кількість пестицидів, що може бути перетворена в аерозолі, при термомеханічному способі становить 9 л/хв, а при механічному - 6 л/хв.

ОБПИЛЮВАЧІ

Обпилювання полягає в нанесенні на листову поверхню сільськогосподарських рослин сухих порошкоподібних пестицидів. Обпилювання - менш трудомісткий та більш продуктивний порівняно з обприскуванням спосіб застосування пестицидів. Однак він має і суттєві недоліки: недостатнє прилипання порошку до листової поверхні рослин призводить до збільшення (в декілька разів) витрати пестицидів; при малій швидкості вітру (2-3 м/с) порошок обсипається з рослин і зноситься вітром на значні відстані.

За призначенням обпилювачі — це універсальні машини. За типом привода розподіляються на тракторні, авіаційні та ранцеві.

Обпилювач універсальний ОШУ-50А призначений для боротьби з хворобами і шкідниками садів, виноградників, чагарників, посівів польових, технічних та овочевих культур, а також лісових смуг і масивів шляхом обпилювання їх сухими порошкоподібними пестицидами. Сади, польові, технічні і овочеві культури, лісові смуги та масиви обробляють за допомогою садово-польового розпилювального пристрою, а виноградники і чагарники (3-4 ряди) - виноградникового.

Основними складальними одиницями обпилювача є рама, бункер 5 (рис. 17.9) місткістю 160 дм³ з мішалкою 4, живильний шнек 3 з катушкою 6, вентилятор 12, вихідний патрубок 14, гідроциліндр 11 і розпилювальне сопло 7.

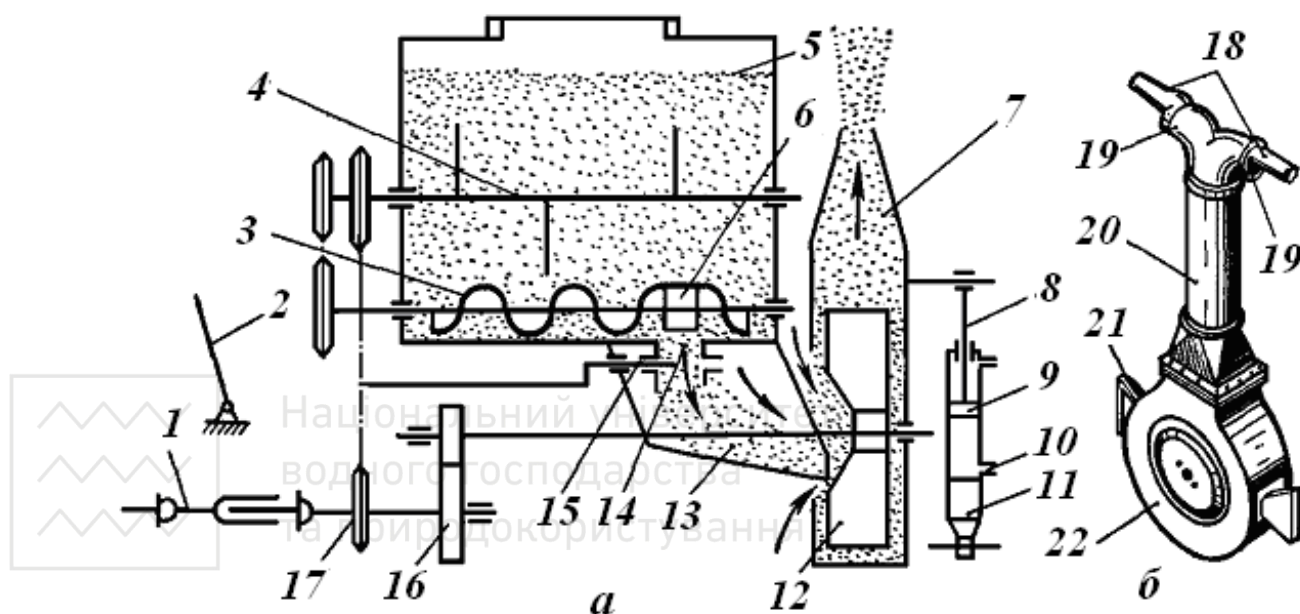


Рис. 17.9. Схема роботи обпилювача ОШУ-50А: а - схема обпилювача; б - виноградниковий розпилювальний пристрій;

1 - карданний вал; 2 - важіль; 3 - шнек; 4 - мішалка; 5 - бункер; 6 - катушка; 7 - сопло; 8 - шток; 9 - поршень; 10 - штуцер; 11 - гідроциліндр; 12 - вентилятор; 13 - лотік; 14 - вихідний патрубок; 15 - дозувальна заслінка; 16 - редуктор; 17 - ланцюгова передача; 18 - щитки; 19 - вихідні отвори; 20 - труба; 21 - щілинні наконечники; 22 - кожух вентилятора.

Працює обпилювач так. При включеному ВВП мішалка змішує порошок у бункері, живильний шнек подає його до катушки, яка проштовхує порошок через вікно, величину якого регулюють дозувальною заслінкою 15, в лотік 13.

Вентилятор засмоктує порошок, змішує його з повітрям і спрямовує в розпилювальне сопло 7, яке повертають гідроциліндром в межах 0—180° так, щоб пилоповітряна суміш надходила за вітром.

При обпилюванні чагарників та виноградників замість щілинного сопла 7 встановлюють виноградниковий розпилювальний пристрій, труба 20 якого кріпиться у вертикальному положенні. Через вихідні отвори 19 і щілинні наконечники 21 пилова хвиля спрямовується по обидва боки від машини.

Норму витрати пестицидів регулюють перекриттям вікна в дні бункера заслінкою 15.

Ширина захвату обпилювача при обробці польових культур до 100 м. Агрегатують з тракторами класу 0,9; 1,4.

ФУМІГАТОРИ

Фумігація полягає в застосуванні пестицидів, що швидко випаровуються, проти найбільш небезпечних збудників хвороб кореневої системи виноградників та шкідників чайних плантацій і цитрусових насаджень. Цей спосіб здебільшого застосовують для знезаражування ґрунту.

Фумігатори бувають ручні й тракторні. За характером технологічного процесу їх поділяють на безперервної та порційної дії, а за призначенням—на ґрунтові і наземно-наметні.

Фумігатор цитрусових ФЦМ призначений для знищення шкідників цитрусових насаджень газом (ціаністим воднем). Газ виділяється при розпилюванні ціанаплаву під наметом, яким покривають оброблюване дерево. Фумігатор монтується на ручному візку, його продуктивність 32 дерева за 1 годину.

Ґрунтовий фумігатор ФПЧ є пристосуванням до універсальної виноградникової машини «Виноградар» і призначений для внесення в ґрунт рідких фумігантів для знищення філоксери винограду. Глибина внесення пестицидів до 550 мм. Продуктивність фумігатора до 1,15 га/год.

Фумігатор-обпилювач МЦФ-А призначений для знищення шкідників цитрусових плантацій та інших культур у гірських зонах шляхом фумігації або обпилювання.

При фумігації розпилені пестициди підводяться повітряним потоком під намет, який покриває групу рослин або одне дерево.

Під час обпилювання пилоподібні пестициди виносяться повітряним потоком через повітропровід безпосередньо на листя або крону оброблюваних рослин.

Продуктивність машини на обпилюванні 1,7 г/год.

Машина для внесення фумігантів у ґрунт ФВ-2 призначена для внесення в ґрунт рідких фумігантів на виноградниках і хмільниках, а також водних емульсій, суспензій, розчинів добрив. Агрегатують з тракторами класу 3. Продуктивність 1,6 га/год.

РОЗКИДАЧІ ОТРУЙНИХ ПРИНАД

Отруйні принади - це суміші пестицидів і продуктів живлення шкідників. Перевага їх використання - в застосуванні у місцях скупчення шкідників, де немає рослинності.

Розкидач отруйних принад із змішувачем РПС-100 призначений для гніздового розкидання отруйних зернових принад для знищення ховрахів і мишоподібних гризунів. Розкидач змонтований на автомобілях ГАЗ-52, ГАЗ-53 або на тракторному причепі 2ПТС-4. Привод механізмів від заднього колеса автомобіля

(причепа). Норма витрати принада 0,5—1 кг/га. Відстань між гніздами в ряду 5, 10 і 20 м. Продуктивність 29,7 га/год. Обслуговують агрегат три працівники: шофер (тракторист-машиніст) і два сигнальники-заправники. Поставляють розкидач у комплекті із змішувачем СПЗ-100.

Змішувач зернових принада СЗП-100 призначений для приготування отруйних зернових принада шляхом змішування зерна з пестицидами у спеціально відведених місцях і розвантажування їх. Обслуговують агрегат два робітники. Привод барабана змішувача ручний, зусилля на одну рукоятку 11 кг.

МАШИНИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧИХ РІДИН І ЗАПРАВКИ ОБПРИСКУВАЧІВ

Агрегат АПЖ-12 призначений для забирання води з джерела водопостачання; забирання пастоподібних, кристалічних, порошкоподібних та рідких пестицидів з допоміжного резервуара і завантажування їх в основний та додатковий резервуари; фільтрації рідин; приготування концентрованих розчинів у додатковому резервуарі і відкачування їх в основний; змішування різних концентратів з розчинниками в основному резервуарі; забирання робочої рідини з основного резервуара і заправлення резервуарів обприскувачів, заправних засобів, літаків та вертольотів за допомогою пристроїв.

Агрегат АПЖ-12 (рис. 17.10) - це одновісний напівпричіп на пневматичних колесах з гідравлічними гальмами. На рамі встановлені основний 11, додатковий 13 і допоміжний 29 резервуари, електродвигун 21, відцентровий насос 23, пульт керування 3, розподільний пристрій, заправна штанга 7, гідроелеватор 6, забірний рукав пестицидів 30.

Для перемішування рідини в основному резервуарі є гідравлічна мішалка 28, у додатковому - механічна 14.

Привод робочих органів агрегату здійснюється в стаціонарних умовах від трактора МТЗ-80 через карданну передачу або від власного електродвигуна потужністю 15 кВт.

Робоча рідина відцентровим насосом 23 засмоктується з джерела водопостачання 25, основного 11 і додаткового 13 резервуарів при відкриванні відповідних клапанів. Проходячи шлях до насоса, вода двічі очищається фільтрами 26 і 24. Відцентровий насос подає рідину в напірну комунікацію.

Пульт керування 3 має п'ять клапанів 4 для спрямовування рідини в гідромішалку 28, гідроелеватор 6, пристрій для розмивання пестицидів 8 і заправну штангу 7. Основний резервуар 11 заповнюється через гідроелеватор 6 та гідромішалку 28, а додатковий - через гідроелеватор 6 при закритій заслінці 10.

Через забірний рукав з допоміжного резервуара 29 гідроелеватором 30 забирають мідний купорос, вапно чи інші порошкоподібні, пастоподібні і рідкі пестициди. З метою одержання маси, яка легко транспортується (пульпи) в резервуар 29, до пестицидів додають воду. Пульпа разом із струменем рідини, що виходить з сопла гідроелеватора, залежно від положення заслінки 10 спрямовується в основний або допоміжний резервуари.

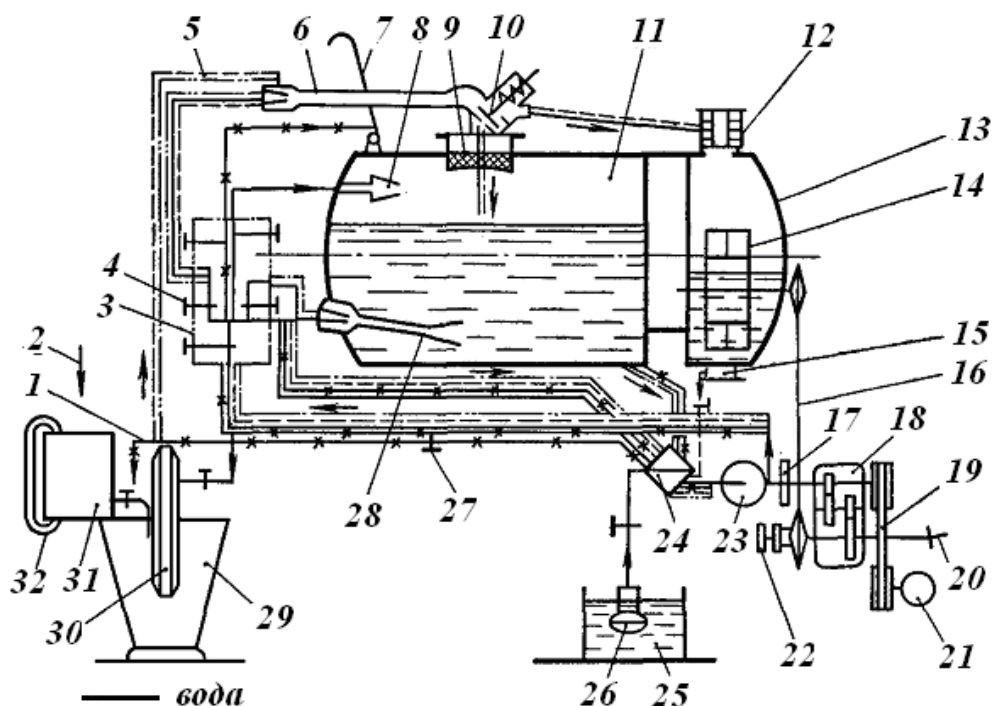
У комплекті агрегату є викидний рукав довжиною 40 м для заправлення літаків та вертольотів при приготуванні робочих рідин на тимчасових або постійних аеродромах.

Місткість основного резервуара 3200 л, додаткового 560 л, допоміжного 110 л. Продуктивність насоса 600 л/хв при тиску 0,4 МПа. Продуктивність агрегату 12 м³/год.

Рис. 17.10.
Схема роботи агрегату для приготування робочих рідин АПЖ-12:

1 - рукав для зливання з фільтра; 2 - завантажування компонентів; 3 - пульт керування; 4 і 27 - клапани; 5 - комунікація;

6 - гідроелеватор; 7 - заправна штанга; 8 - розмивач; 9, 15, 24 і 26 - фільтри; 10 - заслінка; 11 - основний резервуар; 12 - гідромеханічний подрібнювач; 13 - додатковий резервуар; 14 - рамка-мішалка; 16 - ланцюгова передача. 17 - муфта; 18 - редуктор, 19 - клино-пасова передача; 20 - ВВП трактора; 21 - електродвигун; 22 - фрикційна муфта; 23 - відцентровий насос; 25 - джерело водопостачання; 28 - гідромішалка; 29 - допоміжний резервуар; 30 - забірний рукав гідроелеватора; 31 - дозатор рідини; 32 - водомірна трубка.



Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення протруювачів насіння та способи протруювання насіння.
2. Наведіть призначення та будову протруювача насіння універсального ПС-10А.
3. Охарактеризуйте обприскування, як один з основних способів захисту сільськогосподарських культур.
4. Наведіть класифікацію та загальну будову обприскувачів.
5. Охарактеризуйте робочі органи обприскувачів:
 - розпилювальні пристрої;
 - відцентрові розпилювачі;
 - садовий розпилювач;
 - дефлекторні розпилювачі;
 - прямоструменеві розпилювачі;
 - горизонтальні штангові розподільні пристрої;
 - брандспойти;
 - пневматичні розпилювальні пристрої.

6. Наведіть призначення, будову та принцип дії обприскувача причіпного штангового ОПШ-15.

7. Наведіть призначення, будову та принцип дії обприскувача універсального малооб'ємного ОУМ-4.

8. Наведіть призначення, будову та принцип дії аерозольного генератора АГ-УД-2.

9. Наведіть призначення, будову та принцип дії обпилювача універсального ОШУ-50А.

10. Наведіть призначення та основні характеристики:

- фумігатора цитрусового ЦМ;
- ґрунтового фумігатора ФПЧ;
- фумігатора-обпилювача МЦФ-А;
- машини для внесення фумігантів у ґрунт ФВ-2;

11. Наведіть призначення та основні характеристики:

- розкидача отруйних принад із змішувачем РПС-100;
- змішувача зернових принад СЗП-100.

12. Наведіть призначення, будову та принцип дії агрегату для приготування робочих рідин АПЖ-12.



Національний
університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота № 18

МАШИНИ ДЛЯ ЗРОШУВАННЯ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:

- а) загальні відомості про способи поливу;
- б) загальні відомості про машини для підготовки полів до зрошення і поливу;
- в) загальні відомості про дощувальні машини;
- г) загальні відомості про насосні станції;
- д) загальну будову та роботу машин для підготовки полів до зрошення і поливу;
- е) загальну будову та роботу дощувальних машин

Обладнання та інструмент:

1. Плакати машин для підготовки полів до зрошення і поливу.
2. Плакати вузли та деталі дощувальних машин.

СПОСОБИ ПОЛИВУ

У даний час застосовують три способи подачі води до рослин в межах поля: поверхневий (вода самопливом розподіляється по зрошуваному полю); дощування (вода у вигляді дощу розбризкується над зрошуваним полем); підґрунтовий (вода надходить у зволожувані шари ґрунту по спеціально прокладених трубах). Поверхневий полив найбільш простий і доступний. Його застосовували з давніх часів і він широко розповсюджений на сьогоднішній день. Недоліки поверхневого

поливу такі: значна витрата води, так як вона просочується в глибокі шари ґрунту; вода нерівномірно розподіляється по полю; при складному рельєфі виникає потреба вирівнювати і планувати поля.

При дощуванні, порівняно з поверхневим поливом втрачається невелика кількість води; краще зберігається структура ґрунту, зволожуються ґрунт, повітря та рослини. Дощування не потребує старанного планування полів і може застосовуватись на ділянках із складним рельєфом.

Полив дощуванням знижує затрати праці та покращує умови роботи обслуговуючого персоналу. Однак для зрошування дощуванням необхідна більш складна техніка (насосні установки, труби і дощувальні машини).

Підґрунтове зрошення не руйнує структури ґрунту, зменшує затрати на планування полів і розпушування ґрунту, але більш складне в технічному виконанні.

Розрізняють такі види поливів: передпосівний, вегетаційний, вологозарядковий, підживлювальний та ін. Об'єм води, який витрачають на один полив одного гектара ($m^3/га$), називають поливною нормою, а об'єм води, витрачений за весь період росту рослин - зрошувальною нормою.



МАШИНИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ПОЛІВ ДО ЗРОШЕННЯ І ПОЛИВУ

Підготовка полів до поливу полягає в плануванні поверхні поля та влаштуванні регульовальної мережі (вивідних і поливних борозен, тимчасових зрошувачів, валиків). З метою виконання цих робіт застосовують планувальники та машини для влаштування і зарівнювання тимчасових зрошувальних мереж.

Будова і робота планувальників. Нерівний мікрорельєф на зрошуваних землях призводить до того, що у западинах рослини вимикають, а на підвищеннях не одержують необхідної кількості вологи, внаслідок чого знижується врожай в 2-2,5 рази.

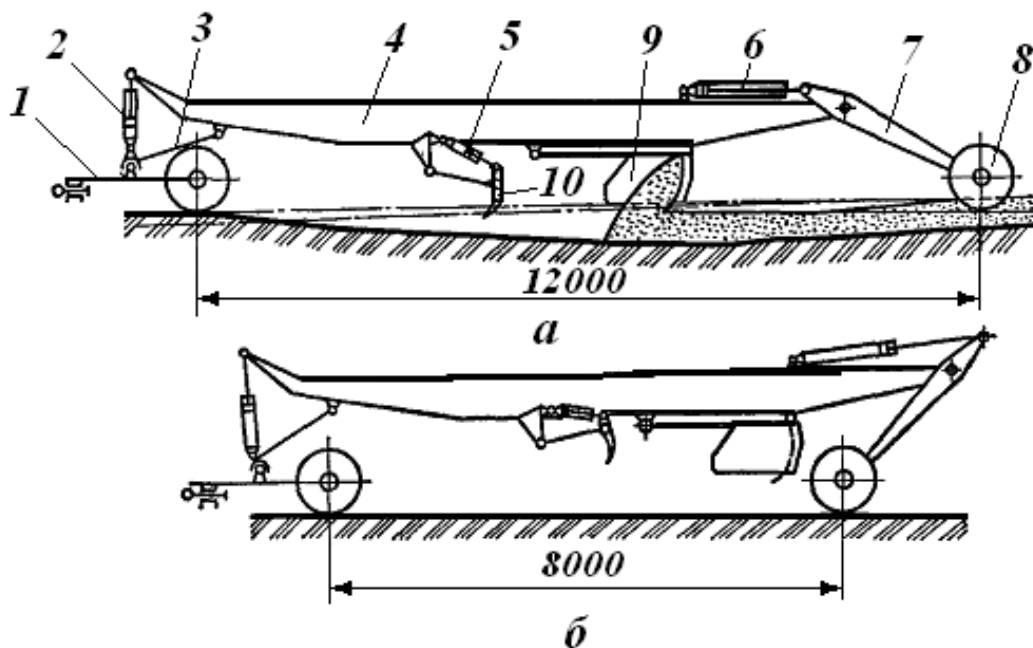
Планувальні роботи на меліоративних землях поділяють на капітальні (будівельні) і експлуатаційні. Будівельне планування, в процесі якого усувають ями, бугри, яри та ін., є грубим плануванням. Його виконують здебільшого скреперами і бульдозерами. Експлуатаційне планування проводять після грубих планувальних робіт, а також періодично для вирівнювання мікрорельєфу поля після обробітку при поливі. Експлуатаційне планування виконують планувальниками. За типом робочого органу їх поділяють на ковшові і відвальні.

Довгобазовий ковшовий планувальник з шарнірною рамою (рис. 18.1, а) призначений для горизонтального планування рисових полів при поливі затопленням, а також використовується для планування полів під похилу площину при поливі по смугах та борознах.

Основними складальними одиницями планувальника є бездонний ківш 9, розпушувач 10, базова рама 4, ходова частина 8 і гідроциліндри 2, 5 та 6. Ківш 9 складається з відвалу із змінним ножом і двома боковинами. Він шарнірно приєднаний до базової рами 4. Розпушувач 10 - це балка з розпушувальними зубами, обладнаними запобіжними пальцями, які зрізуються при перебільшенні допустимого навантаження. Передній кінець базової рами 4 за допомогою гідроциліндрів 2 та тяги 3 з'єднаний з передком 1, а задній кінець - з Н-подібним стояком 7 ходової частини 8. Ходова частина складається з переднього колісного ходу з

двома і заднього з чотирма пневматичними колесами.

Рис. 18.1.
Схема плану-
вальника. *а* - в
робочому поло-
женні; *б* - в
транспортному
положенні; 1 -
передок; 2, 5 і 6
- гідроциліндри;
3 - тяга; 4 - ба-
зова рама; 7 -
стояк; 8 - ходо-
ва частина; 9 -
бездонний ківш;
10 - розпушувач



При переведенні планувальника в транспортне положення (рис. 18.1, б) гідроциліндрами 2 та 6 рама піднімається, задні колеса зближаються з передніми, зменшуючи базу з 12 до 8 м, що створює кращу маневреність і полегшує транспортування.

Під час роботи зуби розпушувача 10 розпушують ґрунт на підвищеннях, ківш 9 заповнюється ґрунтом і на рівних ділянках волочить його, а у виїмках відсипає, заповнюючи їх. Завдяки довгій базі планувальника ківш не копіює, а планує поверхню поля, усуваючи нерівності висотою 20-30 см, довжина яких менше його подвоєної бази.

МАШИНИ І ЗНАРЯДДЯ ДЛЯ ВЛАШТУВАННЯ РЕГУЛЮВАЛЬНОЇ СІТКИ

Її влаштовують у вигляді різних борозен та валиків. Нарізають борозноутворювачами та валикоутворювачами. Враховуючи те, що регулювальна сітка тимчасова, існують не тільки машини й знаряддя для її нарізування, а й для зарівнювання.

Для нарізування тимчасових зрошувачів на рамі 2 (рис. 18.2, а) розміщують корпус канавокопача, який складається з стояка 8, лемеша 7, правого та лівого відвалів 3 з ножами 4 і п'яти 6. Леміш та ножі відвалів нарізають канал трапецієподібного перерізу, відвали вкладають ґрунт по обидва боки, а п'ята 6 ущільнює дно зрошувача. Змінні леміш та ножі (широкі і вузькі) нарізають зрошувачі шириною по дну 30 та 50 см і відповідно по глибині 25 та 30 см.

Агрегатують канавокопач КЗУ-0,3Д з тракторами ДТ-75, ДТ-75М і Т-4А.

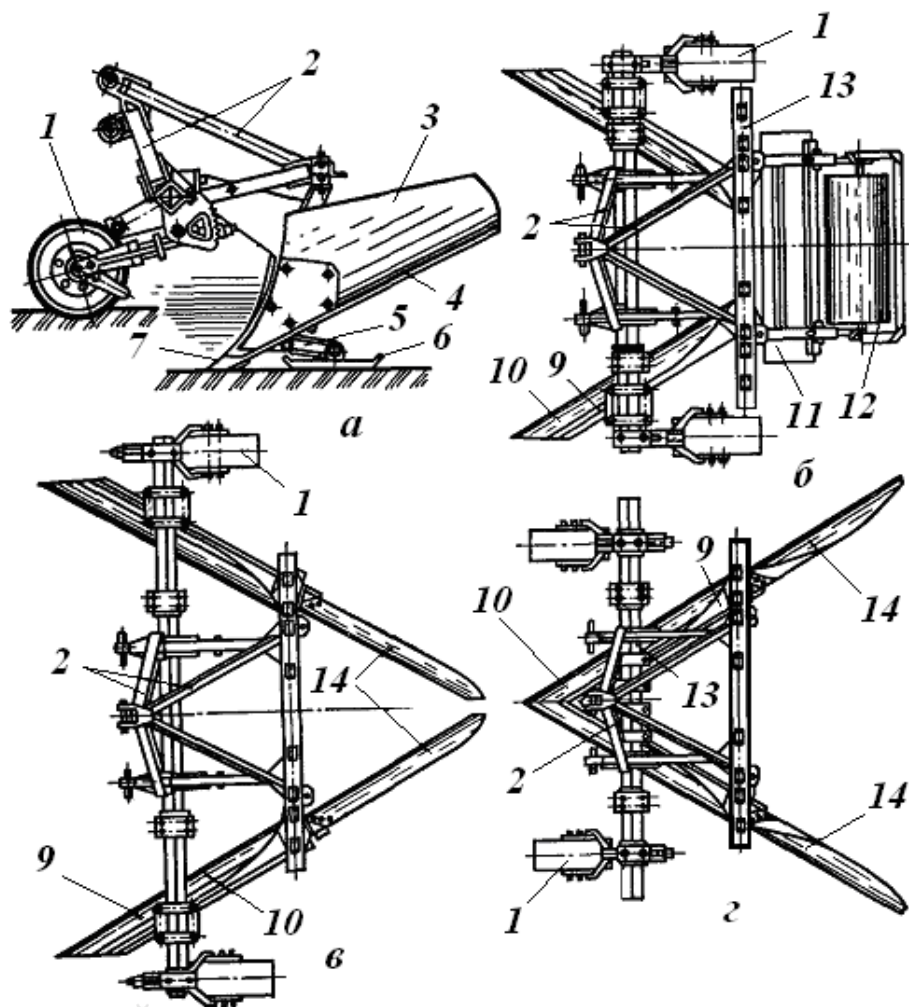
При зарівнюванні каналів (рис. 18.2, б) використовують відвали 9, які прикріплюють розхилом уперед до подовжувачів рами в передній частині і до балки 13 в задній. За ними встановлюють розрівнювальну дошку та коток 12. Опорні колеса 1 кріплять з нахилом стояків назад. Під час роботи ножі відвалів зрізують дамби, а відвали переміщують їх у канал, дошка розрівнює насипаний в канал ґрунт, а коток ущільнює його.

При утворенні валиків (рис. 18.2, в) положення відвалів 9 залишається таким, як і при зарівнюванні каналів, але на їх кінцях закріплюють подовжувачі 14. Зрізаний у процесі роботи ґрунт переміщується відвалами до середини, утворюючи валик висотою до 40 см, шириною на рівні поля 90 см та зверху 10 см.

Рис. 18.2. Універсальний канавокопач-зарівнювач:

а – канавокопач; *б* – зарівнювач; *в* – валкоутворювач; *г* – розрівнювач валиків;

1 - опорне колесо; 2 - рама; 3 - відвал; 4 - ніж; 5 - кронштейн; 6 - п'ята; 7 - леміш; 8 - стояк корпуса; 9 - відвал; 10 - ніж; 11 - розрівнювальна дошка; 12 - коток; 13 - поперечна балка; 14 - подовжувачі



Для зарівнювання валиків (рис. 18.2, г) лівий і правий відвали з подовжувачами міняють місцями, встановлюючи їх так, щоб передні обрізи відвалів з'єднувались, а кромки ножів розміщувались під кутом 60° один до одного.

ДОЩУВАЛЬНІ МАШИНИ

При поливі дощуванням вода підводиться до рослин у вигляді штучно створених краплин. Основним показником роботи дощувальних машин є інтенсивність дощу. Її встановлюють такою, щоб не руйнувалась структура ґрунту, не утворювались калюжі, не пошкоджувались рослини.

Типи дощувальних машин та систем. Системи дощування поділяють на *стаціонарні, напівстаціонарні та пересувні*.

Стаціонарні системи мають постійно встановлені насоси та розподільні трубопроводи. У них переміщуються з позиції на позицію тільки дощувальні апарати, які підключають до гідрантів.

У *напівстаціонарних* системах встановлюють постійно тільки насос з двигуном. Інші частини системи - розподільний трубопровід, дощувальні апарати або установки - пересуваються по полю.

До *пересувних* систем відносять самохідні дощувальні апарати, які одержують воду з відкритих зрошувальних каналів.

Залежно від напору в системі дощувальні машини поділяють на далекоструминні, середньоструминні і короткоструминні.

До далекоструминних машин відносять дощувачі далекоструминні начіпні ДДН-70 та ДДН-100; до середньоструминних - комплекти іригаційного обладнання КИ-50 «Радуга» та КИ-25, дощувальні машини ДК.Ш-64 «Волжанка», ДМ і ДМУ «Фрегат» та багатоопорна дощувальна машина ДФ-120 «Днепр»; до короткоструминних машин - двоконсольний агрегат ДДА-100М і ДДА-100МА.

При виборі типу дощувальної машини або установки враховують, що розбірні трубопроводи краще використовувати на невеликих ділянках з складним рельєфом, а широкозахватні пересувні трубопроводи - на великих рівних полях; далекоструминні машини мають хорошу маневреність при переїздах між поливними ділянками, але нерівномірно поливають у вітряну погоду; короткоструминні апарати рівномірно поливають і у вітряну погоду. Крім того, вибір дощувальної техніки залежить від висоти оброблюваних культур, ширини їх міжрядь, забезпеченості території водою, мінералізації води та ін.

До дощувальних машин воду подають насосні станції таких типів: начіпні та причіпні тракторні, пересувні з двигуном внутрішнього згоряння або електродвигуном і наплавні з дизельними двигунами.

Робочі органи дощувальних машин і установок призначені для перетворення водяного потоку в дощові краплі, транспортування краплин на певну відстань та розподілу їх на посівній площі.

За характером процесу утворення дощу їх поділяють на *віялові* і *струминні*. Перші створюють широкий віялоподібний потік води у вигляді тонкої плівки, яка, зустрічаючи опір повітря, розпадається на окремі краплини. Віялові насадки нерухомі відносно машини або установки і одночасно зрошують всю прилеглу до позиції площу в межах дальності польоту краплин, відрізняються простою будовою.

Струминні насадки створюють потік води у вигляді симетричних відносно осі струменів, які в процесі руху під дією опору повітря розпадаються на окремі краплини. Вони одночасно зрошують прилеглу до позиції площу в межах дальності польоту струменя у вигляді сектора. Для зрошення площі круга їм надають обертовий (кутовий) рух відносно машин або установки. Струменеві робочі органи з поворотними пристроями складніші від віялових. Їх називають дощувальними апаратами.

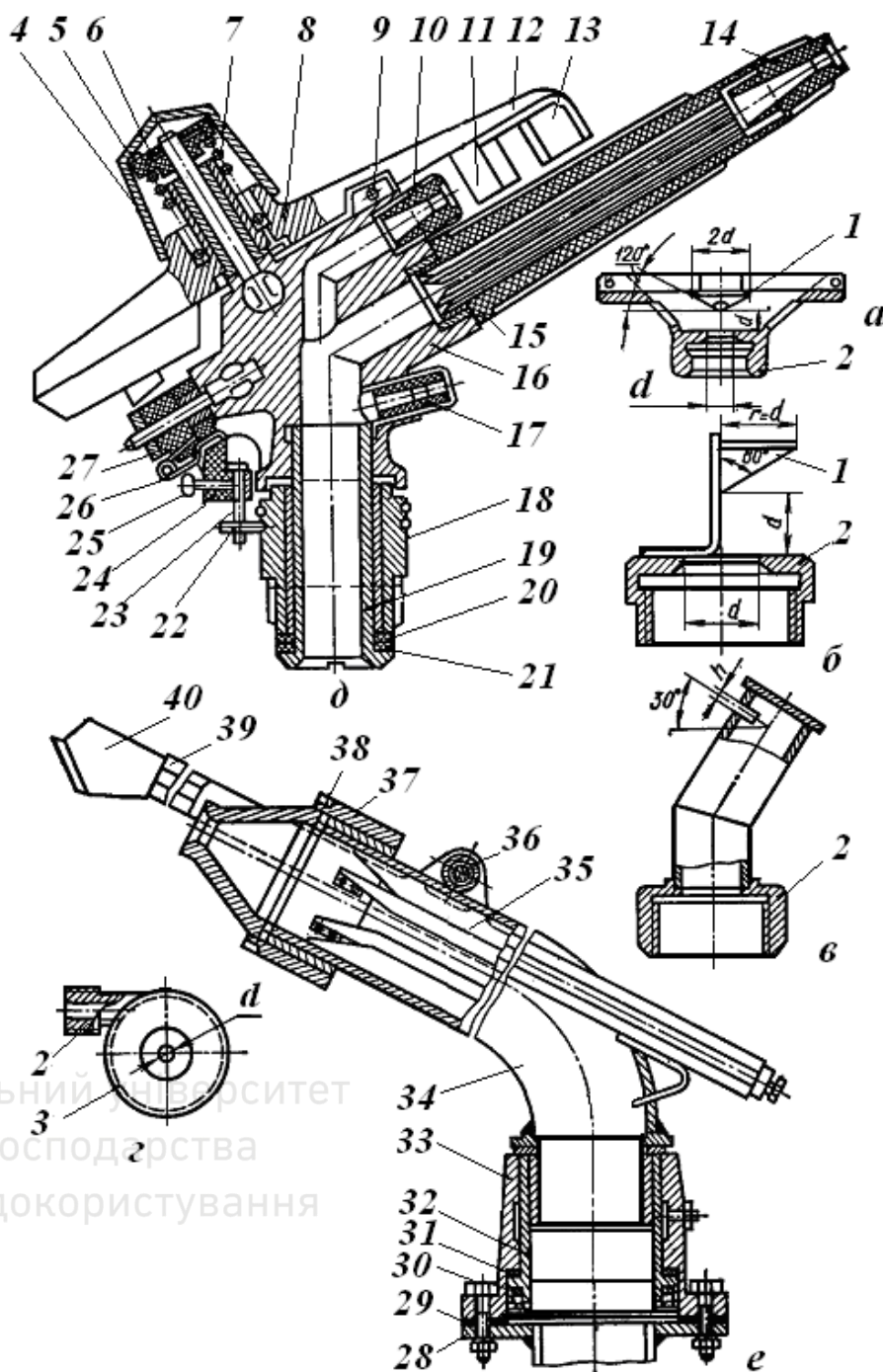
Дощувальні насадки та апарати за дальністю розбризкування і напором води поділяють на три групи: короткоструминні, або низьконапірні (дальність польоту крапель до 8 м, напір води 0,05—0,15 МПа); середньо-струминні або середньонапірні (дальність польоту до 35 м, напір 0,15—0,5 МПа); далекоструминні або високонапірні (дальність польоту краплин до 60 м, напір води вище 0,5 МПа).

Короткоструминні робочі органи існують у вигляді дефлекторних, половинчастих, щілинних та відцентрових розбризкуючих насадок.

Дефлекторні насадки (рис. 18.3, а) найбільш розповсюджені. Корпус 2 насадки нагвинчують на вертикальний стояк. Струмін води, виходячи під тиском з отвору діафрагми, обтікає дефлектор 1, в результаті чого утворює плівку у вигляді лійки, яка, рухаючись, розпадається на краплини і зрошує прилеглу до насадки кругову площу. З дефлектора плівка сходить під кутом 30° до горизонту, що забезпечує максимальну дальність польоту краплин. До переваг дефлекторних насадок відносять порівняно невеликий розмір краплин (0,9-1,1 мм) та малу витрату енергії на їх утворення. Однак краплини різні за величиною, інтенсивність їх роз-

поділу по площі нерівномірна. У міру віддалення від насадки розмір краплин зростає, а інтенсивність дощу спочатку зростає, а потім спадає.

Рис. 18.3. Робочі органи дощувальних машин і установок: а, б, в і г - короткоструминні насадки (відповідно еффлекторна, половинчаста, щільова, відцентрова); д і е - середньоструминний і далекоструминний дощувальні апарати; 1 - дефлектор; 2, 16 і 33 - корпуси; 3 - верхня кришка; 4 - ковпачок; 5 - фіксатор; 6 - штифт; 7, 26 - пружини; 8 і 21 - фторопластові шайби; 9, 27 - упори; 10, 14, 17 і 37 - сопла; 11, 13 і 40 - лопатки; 12 і 39 - коромисла; 15, 34 - стволи; 18 - основа; 19 - стакан; 20 - гумова шайба; 22 - упорне кільце; 23 - стержень; 24 - важіль; 25 - стопорний гвинт; 28 - фланець; 29 і 38 - прокладки; 30 - манжета; 31 - упорна шайба; 32 - втулка; 35 - випрямляч; 36 - вісь коромисла



Половинчаста насадка (рис. 18.3, б) має дефлектор 1 у вигляді половини конуса, привареного до відігнутої пластинки. Конус перегороджує в корпусі 2 половину вихідного отвору.

Щілинну насадку (рис. 18.3, в) одержують шляхом пропилювання труби. Витікаючи через щілину, вода утворює віялоподібну плівку. Відцентрова насадка (рис. 18.3, г) надає обертального руху воді, що надходить до неї через тангенціальний канал корпусу 2. На виході з центрального отвору верхньої кришки 3 утворюється кільцевий потік з вільним простором у центрі. Після виходу через отвір потік води розширюється, утворюючи тонку лійкоподібну плівку, яка під дією опору повітря розпадається на краплини.

Середньоструминні дощувальні апарати застосовують на більшості сучас-

них дощувальних машин і установок. Їх конструкції однотипні і не мають принципових відмінностей. Найбільше застосовують сімейство уніфікованих апаратів типу «Роса» (рис. 18.3, д). Базовий апарат цього сімейства складається з корпусу 16, ствола 15, вихідних сопел 10, 14 і 17, основи 18, механізму обертання 4 - 9, 11 - 13 та секторного поливання 22 - 27. Корпус 16 відлитий з алюмінієвого сплаву і обладнаний трьома водопровідними каналами.

Ствол 15 і сопла 10, 14 і 17 виготовлені з пластмаси. Сопла змінні, що дозволяє регулювати витрату води та інтенсивність дощу. У середині ствола 15 встановлений випрямляч або заспокоювач. Це - набір поздовжніх пластин, що розділяють потік на декілька ділянок. Заспокоювач гасить турбулентні потоки і збільшує за рахунок цього дальність польоту струменя. Основа 18 має вигляд шестигранної втулки (під ключ) з зовнішньою різьбою для кріплення до трубопроводу. Бронзову втулку запресовують в основу 18, вона є радіальним підшипником для бронзового стакану 19, який вкручують в корпус 16, а фторопластові шайби 21 виконують роль упорних підшипників. Герметизована внутрішня порожнина апарата гумовими шайбами 20.

Механізм обертання складається з коромисла 12 з лопатками 11 і 13, зворотної пружини 7, фіксатора 5 з штифтом 6. Зворотна пружина одним кінцем закріплена в коромислі, іншим - у фіксаторі. При повертанні коромисла 12 виникає тертя між бронзовою втулкою, напресованою на вісь, та фторопластовою шайбою 8, встановленою в коромислі 12. Механізм секторного поливу складається з упора 27 і важеля 24, насаджених на одну вісь та з'єднаних між собою пружиною 26; стержня 23 із стопорним гвинтом 25 і пружинних упорних кілець 22.

Вода з трубопроводу надходить у корпус 16 і через сопла 10, 14 і 17 викидається назовні у вигляді струменів, розміщених під кутом 30° до горизонту. У повітрі струмінь розпадається на краплини, зрошуючи невеликий сектор поля.

Корпус з соплами обертається по колу за рахунок енергії верхнього струменя. При вильоті з сопла 10 вода вдаряється в лопатку 13, внаслідок чого коромисло 12 одержує запас кінетичної енергії, під дією якої повертається на кут від 30 до 90° , закручуючи пружину 7. Зворотний хід коромисла 12 одержує від закрученої пружини 7, а в кінці підсилюється дією струменя на лопатку 11. У кінці зворотного ходу коромисло 12 вдаряє упор 9 на корпусі 16, і корпус з соплами повертається на $2-3^\circ$. Після удару лопатка 13 знову потрапляє в струмінь води, і цикл повторюється. Таким чином відбувається переривистий рух корпусу по колу. Швидкість обертання регулюють попереднім закрученням пружини 7, фіксатором 5 та штифтом 6. Частота обертання $0,25-1,0$ хв⁻¹.

При поливі по сектору переміщують у нижнє положення стержень 23 і кріплять гвинтом 25. Кут сектора та напрямок поливу встановлюють відповідним поворотом упорних кілець 22.

Далекоструминні дощувальні апарати за конструкцією механізмів обертання поділяють на апарати, які використовують механічну енергію від ВВП трактора, кінетичну енергію струменя, розрідження повітря на виході струменя з сопла, реактивну силу струменя.

Далекоструминний апарат з хитким коромислом (рис. 18.3, е) найбільше застосовують в стаціонарних системах завдяки простій будові. Основними його складальними одиницями є корпус 33, ствол 34, сопло 37 і коромисло 39 з лопаткою 40. Оскільки лопатка має подвійну кривизну в вертикальній та горизонталь-

ній площинах, струмінь води, виходячи з сопла 37, вдаряється в лопатку 40, відхиляючи її не тільки донизу (на кут до 120°), але й у бік на $2-6^\circ$ (залежно від напору). Противага, розміщена по інший бік від осі 36 коромисла 39, повертає лопатку 40 в струмінь, і цикл повторюється. Крім повороту ствола, лопатка виконує ще роль дефлектора. При її переміщенні в струмінь зрошується площа поблизу апарата, із струменя - віддалена площа.

Обертання ствола в апаратах з турбінкою забезпечується її лопатями, які входять у струмінь води, що виходить з сопла. Через два черв'ячних редуктори, кривошипно-шатунний та храповий механізми обертання від турбінки передається на черв'як, який обкочується навколо черв'ячного колеса, закріпленого на нерухомому корпусі, і обертає ствол. Швидкість обертання ствола регулюють зміною величини переміщення лопаток у струмінь. У процесі роботи турбінка відсікає частину струменя, забезпечуючи тим самим якісний полив зони, що знаходиться поблизу апарата. Однак це призводить до зниження дальності польоту струменя на 25-30 %.



У дощувальних апаратах, механізм обертання яких працює за рахунок розрізнення, створюваного струменем, сопло закінчується дифузorzом (розширювальною насадкою). Проходячи через вузький перетин дифузора, потік води утворює зону вакууму. Остання з'єднується трубою з пневматичним, наприклад діафрагмовим, двигуном, який працює за рахунок перепаду тиску між атмосферою та вакуумом у дифузorzі. Коливання діафрагми через храповий механізм приводять у рух ствол апарата.

При розміщенні осі сопла під деяким кутом до осі ствола виникає реактивний момент, який використовується для обертання ствола дощувального апарата.

Короткострумінні дощувальні агрегати

Двоконсольний дощувальний агрегат ДДА-100МА призначений для зрошування дощуванням сільськогосподарських культур на ділянках площею 100-130 га за сезон під час руху із забиранням води з відкритої тимчасової зрошувальної сітки з відстанню між каналами 120 м.

Агрегат - це двоконсольна просторова ферма. Начіплюють його на трактор ДТ-75М, обладнаний ходозменшувачем. Основними складальними одиницями машини є рама 6 (рис. 18.4, а) для кріплення двоконсольної ферми 5 з відкрilками і короткострумінними апаратами 2, насос 21 (рис. 19.4, б) з приводом та всмоктувальною лінією 7 і 22, гідропідживлювач і гідросистема. Вода із зрошувача через всмоктувальний клапан 7 та трубу 22 надходить у відцентровий насос 21. Він монтується в блоці з приводом на стінці заднього моста трактора. Під напором насос подає воду по коліну 8 у нижні труби ферми. Далі вона розподіляється по відкрilках у насадки для розбризкування по зрошуваному полю у вигляді дощу.

Опорні дуги 3 (рис. 18.4, а) запобігають поломкам ферми при пересуванні дощувального агрегату та встановленні на консолях знизу. Кожна з них закріплена чотирма пружинними амортизаторами. На нижній частині дуги є полозок, який у робочому положенні ферми сполучають з дугою, а в транспортному закріплюють упоперек дуги додатковими розтяжками.

Поворотне кільце всередині ферми призначене для з'єднання двох консолей ферми і повороту її відносно вертикальної осі трактора. В задній частині кільця приварена горловина, яка сполучається з напірним коліном.

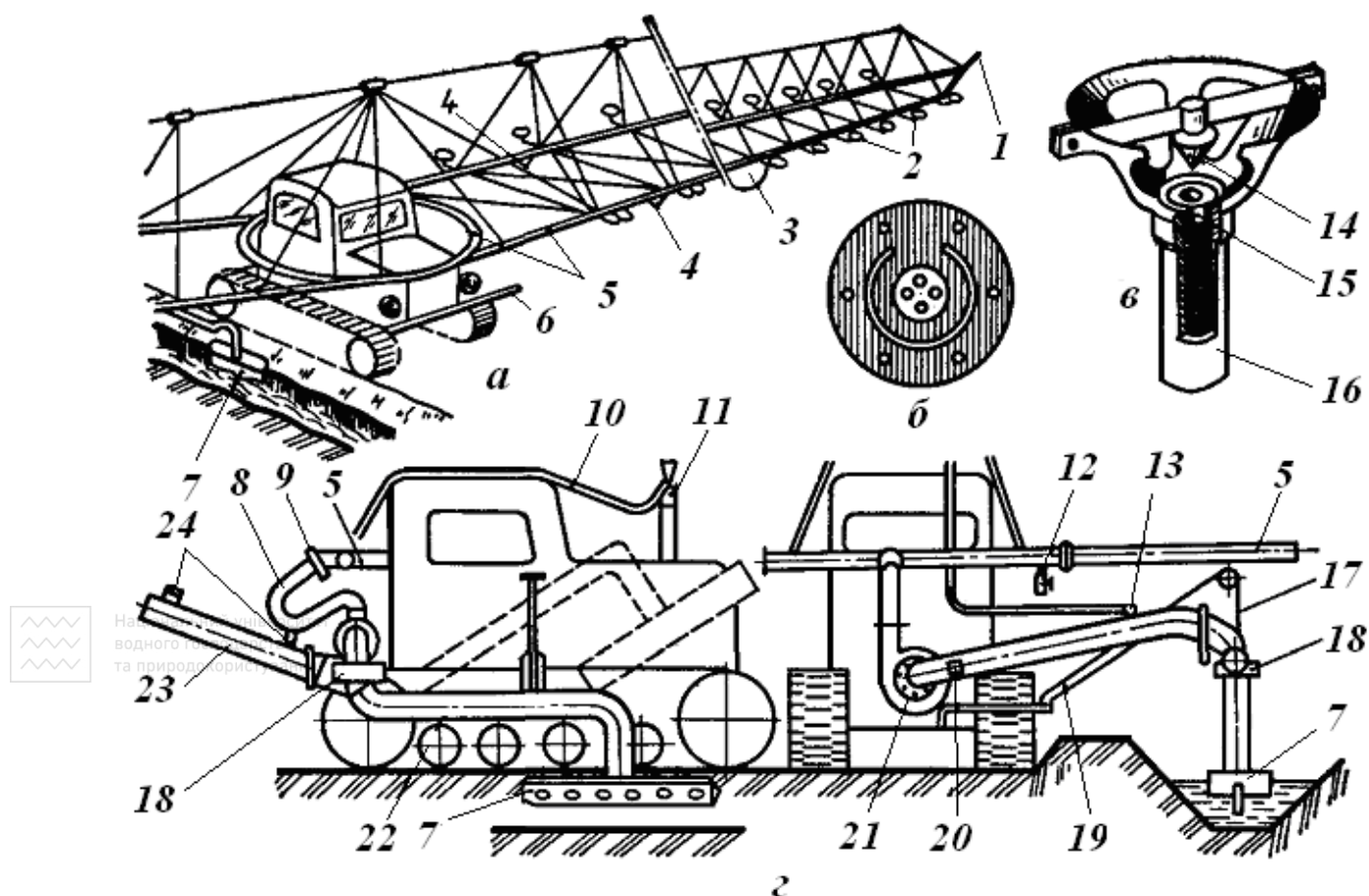


Рис. 18.4. Дощувальний двоконсольний агрегат ДДА-100МА: а - положення агрегату на робочій позиції; б - зворотний клапан; в - дощувальний апарат; г - всмоктувальна і напірна системи; 1 - кінцевий дощувальний апаратів-відкрилки з насадками; 3 - опорна дуга; 4 - зливні клапани; 5 - водопровідна система ферми; 6 - опорна рама; 7 - всмоктувальний клапан; 8 - напірне коліно; 9 - місце зворотного клапана; 10 - з'єднувальна трубка ежектора; 11 - ежектор; 12 - вентиль подавання води для заповнення противаги; 13 - місце під'єднання до всмоктувальної системи трубки від ежектора; 14 - конусний дефлектор; 15 - вставка; 16 - відкрилок; 17 - трос; 18 - з'єднувальна муфта; 19 - гідроциліндр, системи піднімання всмоктувальної системи; 20 - водомірний пристрій; 21 - насос; 22 - всмоктувальна труба; 23 - противага; 24 - отвір для заповнення противаги водою.

Між з'єднувальними фланцями 9 (рис. 18.4, б) горловини кільця та напірного коліна встановлений зворотний клапан (рис. 18.4, в). Він захищає всмоктувальну лінію від потрапляння повітря в робочу порожнину насоса під час роботи вакуумного ежектора 11. Щільне прилягання рухомого диска клапана до нижнього фланця сприяє швидкому заповненню водою всмоктувальної системи агрегату і пуску його в роботу.

Відцентровий насос 21 із спеціальним кронштейном з'єднаний з приводом, прикріпленим до задньої стінки заднього моста трактора замість ВВП. Робоче колесо насоса складається з двох дисків, з'єднаних між собою лопатками. У передньому диску просвердлено декілька розвантажувальних отворів для вирівнювання тиску перед робочим колесом та за ним. У корпусі насоса є отвори для манометра і вакуумметра.

Всмоктувальна система агрегату призначена для забору насосом води з тимчасового зрошувача. Вона складається з трубопроводу 22 з двома шарнірними

муфтами 18 (вертикальною і горизонтальною), плаваючого клапана 7, проти-ваги 23, кронштейна 19 з гідроциліндром. Шарнірні муфти дозволяють під час роботи агрегату повертати трубу з всмоктувальним клапаном у горизонтальній та вертикальній площинах.

Водомірний пристрій 20 встановлюють перед насосом на всмоктувальному трубопроводі. Його лічильний механізм працює від крильчатки, яка обертається під дією потоку води в трубі.

Гідравлічна система призначена для стабілізації положення ферми і керування всмоктувальною лінією. Вирівнюють ферму за допомогою чотирьох гідроциліндрів, підключених до гідророзподільника. При підйомі штоків правих гідроциліндрів ліві опускаються, і навпаки. На виході з гідроциліндрів встановлені уповільнюючі клапани, що зменшують швидкість опускання штоків під дією маси ферми.

Швидкість підйому консолей регулюють розподільником потоку масла, що надходить від насоса в бак гідросистеми, обминаючи гідророзподільник. Гідроциліндр всмоктувальної системи агрегату також підключений до гідророзподільника. Швидкість руху штока регулюють дроселем.



Міністерство водного господарства
та природокористування

Середньострумінні дощувальні машини та установки

Дощувач фронтальний з механізованим пересуванням «Днепр» призначений для поливу зернових і технічних культур, лук та пасовищ позиційно з забором води від гідранта закритої зрошувальної сітки.

За базову модель прийнято дощувач **«Днепр» ДФ-120** шириною захвату 460 м. Останні модифікації мають ширину захвату 433-352 м. Дощувач «Днепр» ДФ-120 (рис. 18.5) складається з водопровідного пояса, розміщеного на опорних візках 9, ферм 3, на кожній з яких встановлені два середньо-струмінні дощувальні апарати 1 «Роса-3», електропривода 4 і пересувної електричної станції 6 (трактор ЮМЗ-6АЛ з навісним генератором ЕСС5-82-42). Генератор потужністю 37,5 кВт приводиться в дію від ВВП трактора через карданну та одноступінчасту циліндричну передачі. Водопровідний пояс - це трубопровід, складений із з'єднувальних труб 12 із зливними клапанами 11, опорних труб 8, двох під'єднувальних трубопроводів з опорами 5 та системою розкріплювальних тросів 2 і кутників 13.

На патрубках закритої зрошувальної сітки через кожні 54 м розміщені гідранти 7, які є перехідною з'єднувальною ланкою між водопровідним поясом дощувача та зрошувальною сіткою.

Опорний візок 9 складається з рами і двох металевих коліс із шпорами. На горизонтальному брусі рами встановлений мотор-редуктор потужністю 1,1 кВт, від якого через ланцюгову і зубчасту передачі приводяться в обертання колеса. Для запобігання пошкодженням рослин колеса захищені стеблевідводом. На машині змонтовано 17 опорних візків.

Кожний проміжний візок має систему синхронізації руху опорних візків, яка автоматично зупиняє мотор-редуктор випереджувального візка та підтримує прямолінійність руху дощувача. При недопустимому згинанні водопровідного пояса спрацьовує система сигналізації.

Для одержання штучного дощу на машині встановлені середньострумінні дощувальні апарати «Роса-3». На першій від гідранта і останній фермах знаходяться чотири апарати з механізмом секторного поливу з соплами різного діаметра. При відсутності ліній електропередач та доріг на останній фермі розміщують

апарати на круговий полив з соплами діаметром 11 мм. На всіх проміжних фермах встановлюють апарати з соплами діаметром 7, 11 і 4 мм без механізмів секторного поливу.

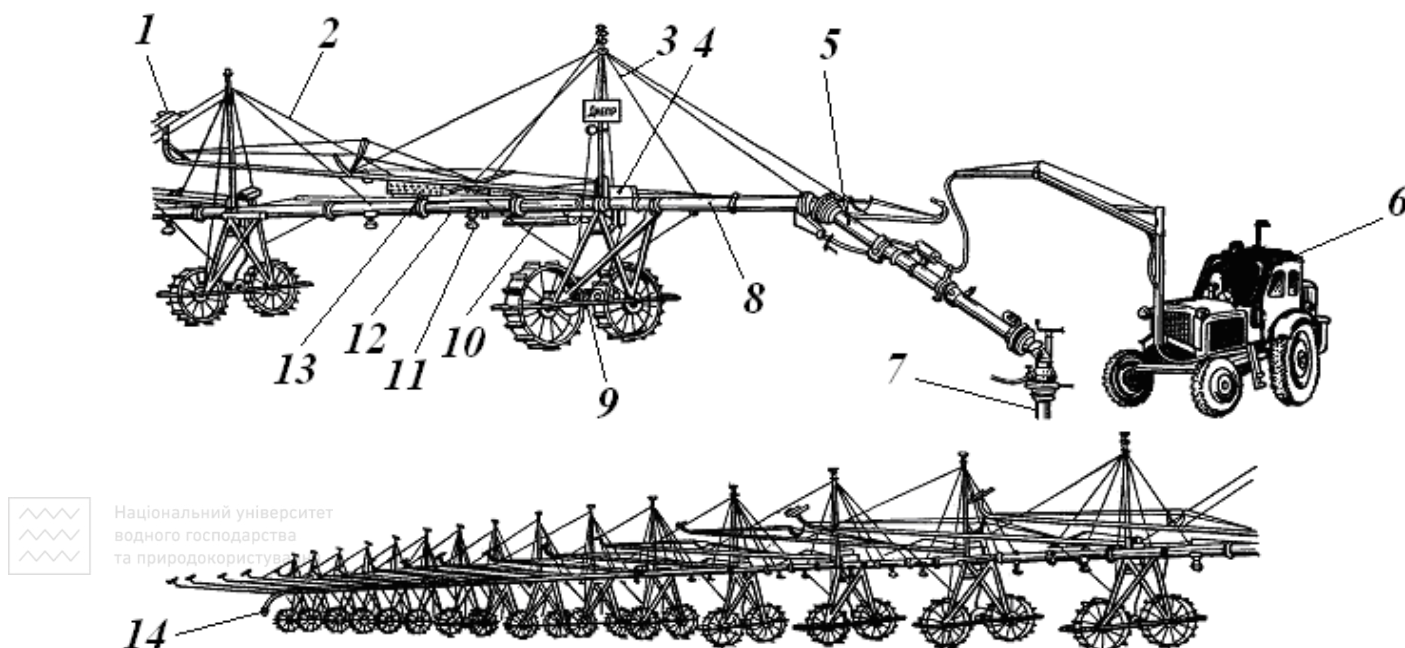


Рис. 18.5. Дощувальна машина «Днепр» ДФ-120: 1 - середньоструминний дощувальний апарат «Роса-3»; 2 - система розкріплювальних тросів; 3 - ферма; 4 - електропривод; 5 - під'єднувальний трубопровід з опорою; 6 - електрична станція; 7 - гідрант; 8 - опорна труба; 9 - опорний візок з стеблевідводом; 10 - підвіска; 11 - зливний клапан; 12 - з'єднувальна труба; 13 - кутник; 14 - заглушка під'єднувального трубопроводу

При груповому використанні дощувальних машин ДФ-120 одна електростанція обслуговує до чотирьох машин.

Витрата води дощувальною машиною 120 л/с (26 л/с на 100 м захвату). Робочий тиск на гідранті 0,45 МПа. Робоча швидкість пересування з позиції на позицію 0,49 км/год. Продуктивність при нормі поливу 600 м³/га становить 0,71 га/год.

Дощувальна машина «Фрегат» багатоопорна, колісна, самопересувна, кругової дії, призначена для поливу дощуванням зернових, овочевих, баштанних і технічних культур, включаючи високостеблові, а також багаторічних трав, лук та пасовищ. Базовою моделлю є машина ДМ-454-100 (рис. 18.6) довжиною 454 м і витратою води 100 л/с. Машина має модифікації, які відрізняються довжиною і витратою води (70-58 л/с). Це пересувний по колу водопровідний трубопровід 3 із сталевих труб спеціального сортаменту, змонтований на самопересувних опорах (візках) 4.

На водопровідному трубопроводі встановлюють середньоструминні дощувальні апарати 9 колової дії. На машині використовують чотири типи дощувальних апаратів з різними насадками. На зовнішньому кінці один дощувальний апарат 12 секторної дії, який відключають на певних ділянках поля системою 11. Труби мають клапани 10, що при поливі автоматично закриваються під дією тиску води і відкриваються для зливання води з трубопроводу, коли немає тиску.

Для підтримування трубопроводу і збільшення його жорсткості передбачена система тросових розтяжок 5. Трубопровід 3 з'єднаний з поворотним коліном нерухокої опори 1, яка є центром обертання машини. Вода надходить у машину від

зрошувальної сітки через стояк нерухомої опори.

Максимальна площа поливу при роботі на одній позиції 72 га.

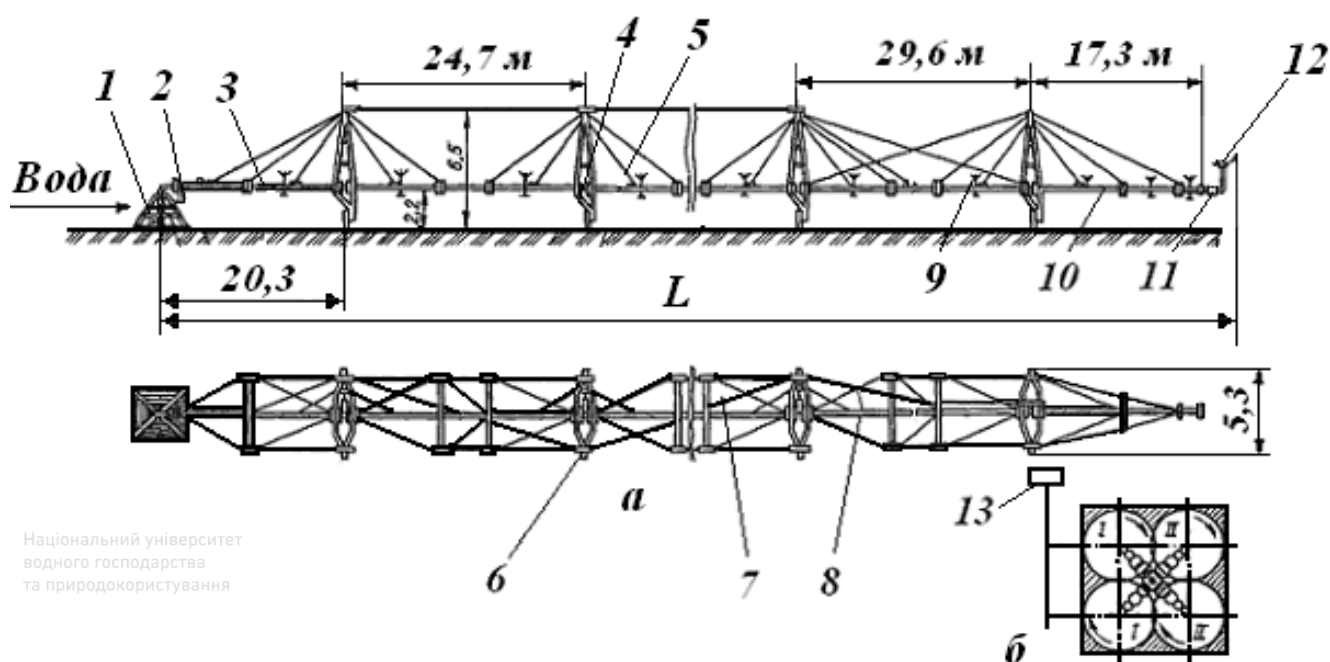


Рис. 18.6. Дощувальна машина «Фрегат»: а - загальний вид; б - схема поливу двох машин на двох позиціях; 1 - нерухома опора; 2 - стоп-пристрій; 3 - водопровідний трубопровід; 4 - візок; 5, 6, 7 і 8 - відповідно системи тросів, автоматичного регулювання швидкості руху візка, механічного та електричного захисту; 9 - дощувальні апарати; 10 - зливний клапан; 11 - система відключення кінцевого апарата; 12 - кінцевий дощувальний апарат; 13 - насосна станція

Далекоструминні дощувальні машини

Призначені для поливу різних сільськогосподарських культур, садів, плодосорозсадників, лук та пасовищ. Рекомендуються для всіх зон зрошуваного землеробства, в яких ґрунтово-кліматичні умови дозволяють проводити полив дощуванням при підвищеній інтенсивності дощу і невеликому вітрі (2-3 м/с). Промисловістю випускаються далекоструминні дощувальні машини ДДН-70, ДДН-100 та ДЧП-30.

Дощувач далекоструминний навісний ДДН-70 (рис. 18.7) агрегують з тракторами ДТ-75А. Працює позиційно по колу або по сектору з забором води із відкритих зрошувальних каналів з відстанню між ними 90-100 м. Витрата води 70 л/с. Тиск води 0,52 МПа.

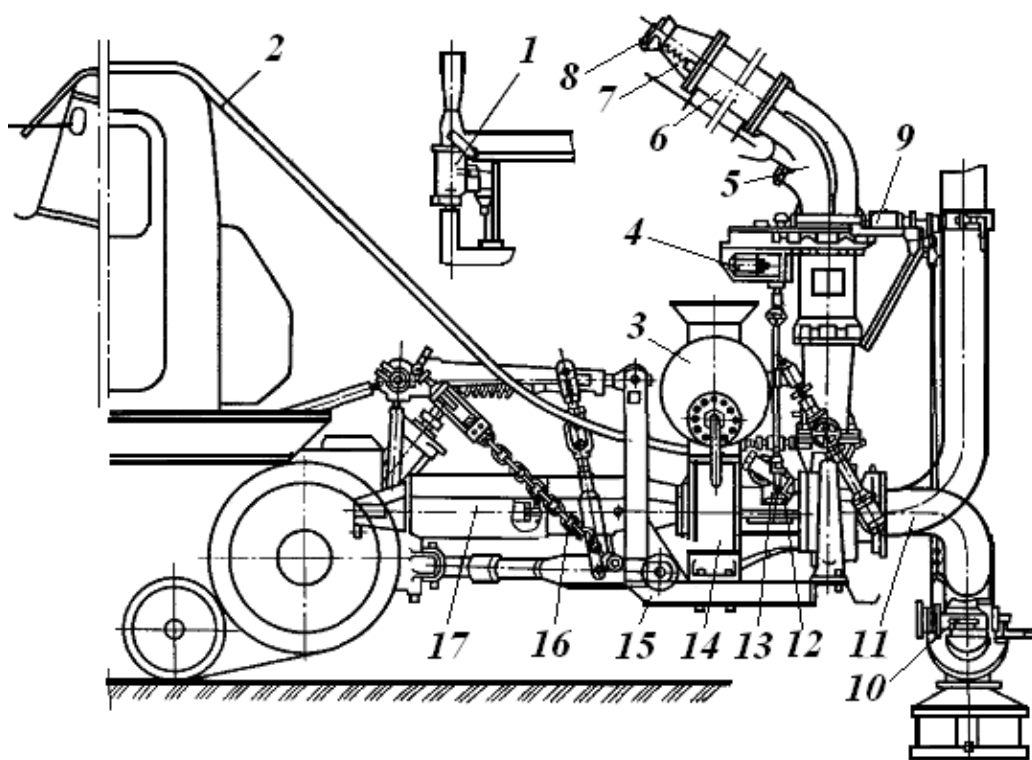
Основними складальними одиницями машини є: зварна рама 15, яка націплюється на трактор; консольний насос 14 з всмоктувальною лінією та одноступінчастим підвищуючим циліндричним редуктором, що з'єднується карданним валом 17 з ВВП трактора; черв'ячний редуктор і механізм 4 повороту ствола дощувальної машини; гідро-підживлювач 3; вакуумний ежектор 1 для заповнення насоса водою перед запуском; водомірний пристрій; лебідка 10 для піднімання та опускання всмоктувальної лінії; розвантажувальні ланцюги 16 для фіксації дощувача в робочому положенні і розвантаження силового гідроциліндра трактора.

Гідропідживлювачем 3 разом з поливною водою вносять мінеральні добрива. Бак гідропідживлювача трубопроводами з'єднаний з напірною та всмоктувальною системами. Кількість води, що подається в бак і відсмоктується з нього, регу-

люють вентилями. Мінеральні добрива засипають у бак через горловину, яка закривається кришкою.

Рис. 18.7.
Дошувальна машина ДДН-70:

1 - ежектор; 2 - вакуумний трубопровід; 3 - гідропідживлювач; 4 - механізм повороту ствола; 5 - мале сопло; 6 - трубопровід; 7 - конфузур; 8 - велике сопло; 9 - гальмо; 10 - лебідка; 11 - всмоктувальний трубопровід; 12 - черв'ячний редуктор; 13 - карданний вал; 14 - насос-редуктор; 15 - рама; 16 - розвантажувальні ланцюги; 17 - кожух карданного вала



Дошувальний апарат складається з коліна, в якому змонтоване мале сопло 5, трубопроводу 6, конфузора 7 та великого сопла 8.

Вирівнюють потік води у коліні два ножі, а в трубопроводі 6 - випрямлячі. Велике сопло 8 призначене для поливу периферійних ділянок, а мале 5 - внутрішніх ділянок зрошуваного кола.

Для перекриття доступу повітря в дошувач при заповненні насоса водою сопла обладнані клапанами. Дошувач комплектується змінними соплами з діаметром вихідного отвору 55, 45 і 35 мм.

Ежектор 1 встановлюється на вихлопну трубу трактора і з'єднується трубопроводом 2 з насосом і призначений для заповнення насоса водою перед запуском.

Для запуску машини лебідкою 10 опускають в канал всмоктувальний трубопровід, відкривають його вентиль, закривають клапани в соплах і включають ежектор. Після цього на малих обертах двигуна включають зчеплення.

Середній радіус поливу 69 м. Площа поливу з однієї позиції 0,94 га. Відстань між позиціями при поливі по колу 110 м. Середня інтенсивність дощу 0,41 мм/хв. Продуктивність при нормі поливу 300 м³/га - 0,78 га/год.

Питання для самоперевірки

1. Охарактеризуйте способи поливу.
2. Дайте характеристику способів підготовки полів до поливу.
3. Наведіть призначення, будову та принцип дії планувальників.
4. Наведіть призначення, будову та принцип дії машин і знарядь для влаштування регульовальної сітки.

5. Наведіть призначення, будову та принцип дії канавокопача КЗУ-0,3Д.
6. Наведіть основні характеристики дощувальних машин та систем.
7. Наведіть характеристику, будову та принцип дії робочих органів дощувальних машин і установок.
8. Наведіть призначення, будову та принцип дії двоконсольного дощувального агрегату ДДА-100МА.
9. Наведіть призначення, будову та принцип дії дощувача фронтального „Днепр”.
10. Наведіть призначення, будову та принцип дії дощувальної машини „Фрегат”.
11. Наведіть призначення, будову та принцип дії дощувача далекоструминного навісного ДДН-70.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота № 19

МАШИНИ ДЛЯ ЗАГОТІВЛІ КОРМІВ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про машини для заготівлі кормів;
 - б) загальну будову та роботу машин для заготівлі кормів.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі машин для заготівлі кормів.

СПОСОБИ ЗБИРАННЯ ТРАВ НА СІНО, СІНАЖ, ТРАВ'ЯНЕ БОРОШНО

Створення стійкої кормової бази тваринництва є однією з найважливіших проблем розвитку сільськогосподарського виробництва.

У кормовому балансі основне місце займають природні і сіяні трави. Поживність трав як корму залежить головним чином від їх виду, строків і способів збирання, сушіння та зберігання.

Залежно від природно-кліматичних зон використовують такі способи збирання природних і сіяних трав: на сіно без пресування (розсипне сіно), з пресуванням, а також з досушуванням активним вентиляванням у сіноховищах; на сінаж та трав'яне борошно.

Технологічний процес збирання трав на сіно складається з таких операцій: косіння (буває одночасно з плющенням); прив'ялювання трав у покосах (для прискорення прив'ялювання - ворущіння); згрібання у валки; підсушування у валках, збирання валків і транспортування (розсипного, в тюках тощо) сіна до місць зберігання та згодовування.

З урахуванням особливостей окремих кліматичних зон і видів трав технологічний процес може мати ряд різновидностей. Так, при збиранні бобових трав характерними операціями є косіння, плющення, ворущіння та згрібання прив'яленої

трави у валки. Для злакових характерними є косіння без плющення, а потім різні способи утворення валки і т. д.

Приготування сінажу полягає у плющенні скошеної трави і прив'ялюванні до вологості 50-55 %. Потім траву підбирають, подрібнюють і завантажують у герметизовані башти чи траншеї.

Для одержання трав'яного борошна технологічний процес полягає у висушуванні при високій температурі свіжоскошеної і подрібненої трави з наступним розмелюванням у спеціальному агрегаті.

До комплексу машин для збирання природних та сіяних трав входять косарки, косарки-плющилки, косарки-подрібнювачі-навантажувачі, граблі-сіноворушилки, прес-підбирачі, пако-підбирачі, засоби для транспортування штабелів пак, підбирачі-копнувачі, волокуші, стогоклади, установки для просушування сіна активним вентиляванням, агрегати для приготування вітамінного трав'яного борошна.

КОСАРКИ, КОСАРКИ-ПЛЮЩИЛКИ І КОСАРКИ-ПОДРІБНЮВАЧІ



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Косарки призначені для косіння трав і формування зрізаної маси. Класифікують їх за такими ознаками:

- *способом агрегування* - причіпні, начіпні, напівначіпні;
- *кількістю різальних апаратів* - одно-, дво-, три- та багатобрусні;
- *за формуванням зрізаної маси*-для скошування у покоси, косарки-плющилки і порційні.

Косарка скошує і укладає масу в смуги з невеликою (40 - 50 см) відстанню між ними для проходу коліс трактора.

Косарка-плющилка плющить зрізану масу і укладає її у покоси або валки

Косарка КС-2,1 - одnobрусна швидкісна начіпна призначена для скошування природних і сіяних трав в усіх природно-кліматичних зонах.

З пристроями ПБ-2,1 і ПБА-4 її можна використовувати для збирання бобових культур, а також пристосувати для роботи з розпушувачем або плющилкою.

Агрегують косарку з тракторами класу 0,9 та 1,4.

Основними складальними одиницями косарки є рама (рис. 19.1, а), різальний апарат, кривошипно-шатунний механізм, механізм піднімання різального апарата і тягова штанга 11.

Різальний апарат косарки нормального різання з одинарним пробігом і підвищеним числом ходів ножа за хвилину (до 1100), що дозволяє скошувати траву з поступальною швидкістю агрегату до 3,34 м/с.

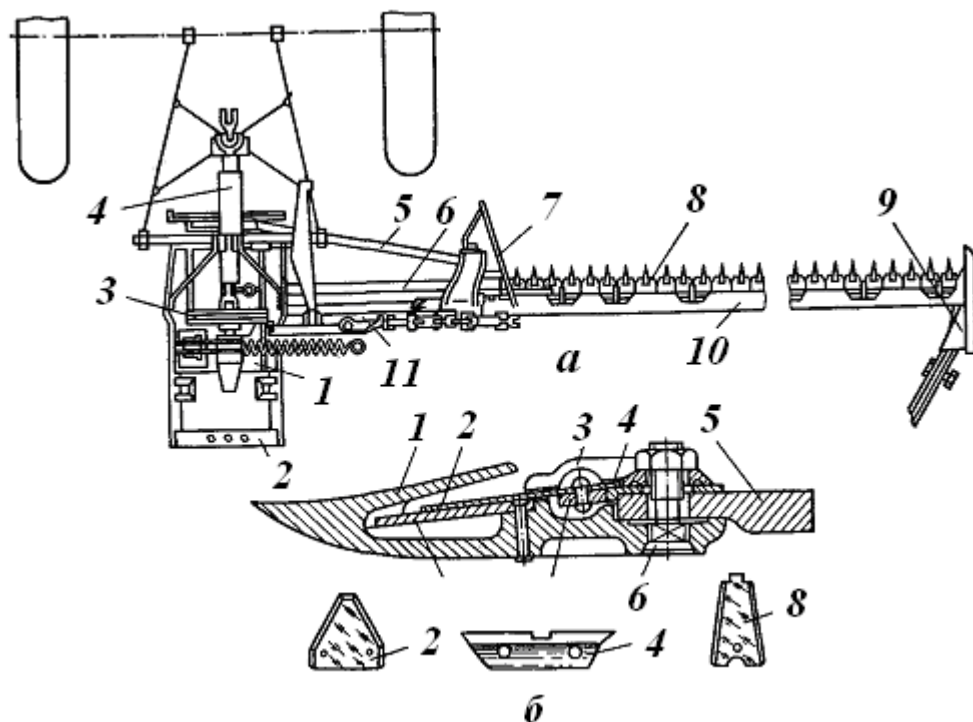
Різальний апарат складається з пальцевого бруса 10 і ножа 8. Ніж має спинку 7 (рис. 19.1, б), сегменти 2 та головку. Сегменти виготовляють з високоякісної сталі. Вони мають гладенькі леза (з кутом заточки 19°), загартовані на заводі струмами високої частоти. Сегменти приклепують до спинки, виготовленої з штабової каліброваної сталі.

Під внутрішнім та зовнішнім башмаками встановлені сталіні полозки, на які під час роботи різальний апарат спирається на землю. За допомогою цих полозків можна регулювати висоту зрізу в межах 5-7 см. До зовнішнього башмака шарнірно прикріплена металева польова дошка з відвідними прутками, що зсовують зрізану масу вліво, забезпечуючи цим вільний прохід для внутрішнього башмака при наступних заїздах. На внутрішньому башмаку закріплені напрямні головки

ножа і пруток, який відводить траву від головки ножа дещо вліво. Ніж рухається в пазах пальців зворотньо-поступального за допомогою шатуна.

Рис. 19.1.
Косарка КС-2,1:

a - загальна схема; 1 - рама; 2 - задня підставка; 3 - клинопасова передача; 4 - карданна передача; 5 - шпренгель; 6 - шатун; 7 - внутрішній башмак; 8 - ніж; 9 - зовнішній башмак; 10 - пальцевий брус; 11 - тягова штанга; *б* - різальний апарат; 1 - палець; 2 - сегмент; 3 - притискна лапка; 4 - пластинка тертя; 5 - пальцевий брус; 6 - болт; 7 - спинка ножа; 8 - протиризальна пластинка.



У різального апарата косарка КС-2,1 відстань між сусідніми сегментами, пальцями і хід ножа становлять 76,2 мм.

Сінокосарка працює наступним чином. Під час руху трактора вперед трава потрапляє між пальцями різального апарата, леза сегментів притискають її до кромки вкладишів пальців і зрізують. Зрізана трава падає через пальцевий брус і лягає шаром на ґрунт. Одночасно пруток, закріплений на внутрішньому башмаку, відводить траву від головки ножа дещо вправо, а польова дошка з прутками зсовує зрізану масу вліво, забезпечуючи цим вільний прохід для внутрішнього башмака під час наступних заїздів.

Косарка-плющилка валкова КПВ-3 (рис. 19.2, а) призначена для скошування сіяних бобових і бобово-злакових трав з одночасним плющенням стебел та вкладанням скошеної маси у валок чи прокіс. Це причіпна машина, що агрегатується з тракторами класу 1,4 і приводиться в дію від ВВП трактора.

Косарка складається з рами, що спирається на два колеса, різального апарату 1, мотовила 3, двох плющильних вальців 4, валкоутворювального пристрою 5, механізму приводу, механізму підйому і причіпного пристрою.

Різальний апарат сегментно-пальцевого типу, нормального різання, подібний до косарки КС-2,1.

Під час руху машини рослинна маса нахиляється заламувальним брусом 7 жатки. Мотовило 6 підводить рослини до різального апарата і подає зрізану масу під шнек 5, який звужує її до ширини плющильних вальців. Вальці 4 розплющують і підламують стебла, після чого вони надходять у валкоутворювальний пристрій 3 та вкладаються на поверхню ґрунту у валок. Ширину валка регулюють у межах 1200-1800 мм зміною нахилу боковий.

Ширина захвату - 5 м, робоча швидкість до 10 км/год, продуктивність - 5 га/год.

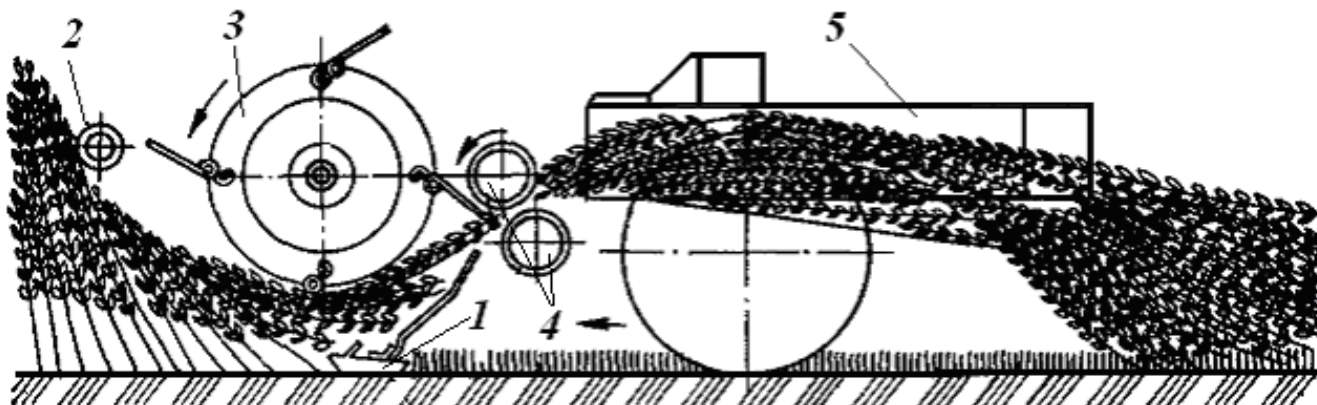


Рис. 19.2. Косарка-плющилка КПВ-3: а - схема роботи; 1 - різальний апарат; 2 - заламувальний брус; 3 - мотовило; 4 - плющильні вальці; 5 - валкоутворювальний пристрій

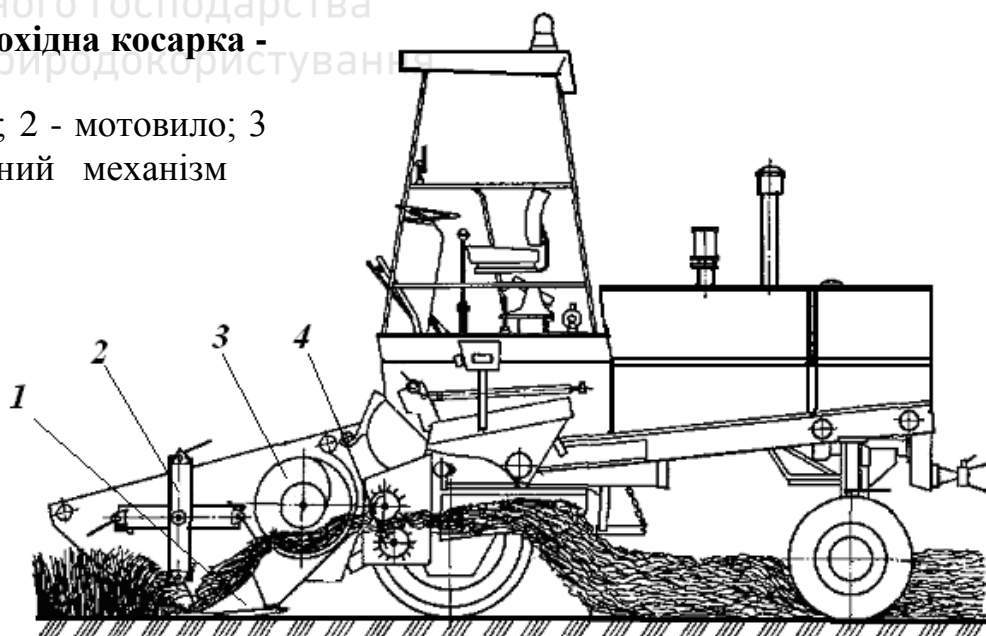
Під час транспортування по дорогах різальний механізм обов'язково встановлюють на транспортний візок, після чого швидко націплюють на ходовий механізм. Під час роботи мотовило 2 подає рослини до різального апарату 1 і після їх зрізування до поперечного шнека 3. Останній подає скошену масу до середини, де через отвір вона підводиться до плющильного пристрою 4. Підвішений між порталами ходового механізму плющильний пристрій приймає масу з різального механізму, плющить перш за все стебла і викидає їх у валок, ширина якого формується листами. Викидання після плющення сприяє розпушенню валка.

Самохідна косарка-плющилка Е-301 (виробництва НДР) призначена для скошування трав і полеглих кормових культур (крім соняшнику та кукурудзи).

Машина (рис.19.3) складається з ходового механізму, різального механізму, до якого входять різальний апарат 1 шириною захвату 4270 мм, мотовило 2, шнек 3 змінного плющильного механізму і пристрою для вкладання валків.

Рис. 19.3. Самохідна косарка - плющилка Е-301:

1 - різальний апарат; 2 - мотовило; 3 - шнек; 4 - плющильний механізм



Ходовий механізм з різальним апаратом та плющильним пристроєм дозволяє одержати 4 можливі ширини вкладання валків плющильного пристрою: 1,8,

1,5, 1,2 і 1 м.

Максимальна ширина вкладання без плющильного пристрою становить 2000 мм і може бути зменшена напрямними листами до 1800 або 1200 мм.

Якщо машину використовують без плющильного пристрою, то скошена маса видається через отвір, розміщений всередині лотка різального механізму. Висоту зрізу 5, 9, 15 см встановлюють за допомогою копіювальних башмаків. Регулювання різального апарата подібні описаним вище.

Залежно від потреби регулюють положення пальців мотовила і притискання плющильних вальців. Обслуговує машину тракторист-машиніст.

ГРАБЛІ

Граблі призначені для згрібання прив'язаної і свіжоскошеної трави у валки, ворущіння її в покосах та обертання валків сіна.

Граблі поділяють на поперечні, колісно-пальцьові і роторні. Валки, утворені поперечними граблями, розміщуються впоперек напрямку руху агрегату. Колісно-пальцьові і роторні граблі згрібають сіно у поздовжні валки. Тракторні граблі бувають причіпні та напівначіпні. Сіно бобових трав (конюшини, люцерни) згрібають колісно-пальцьовими або роторними граблями, які значно менше обламують листочки й суцвіття трав, ніж поперечні. У даний час в сільському господарстві використовують поперечні граблі ГП-1-14, ГП-2-14А, ГПП-6,0, колісно-пальцьові ГВК-6А та роторні ГВР-6,0. Їх технічна характеристика наведена в таблиці 19.1.

Таблиця 19.1.

Коротка технічна характеристика грабель

Найменування показників	Величина показників для машин				
	ГП-1-14	ГП-2-14А	ГПП-6.0	ГВК-6А	ГВР-6,0
Ширина захвату, м	14	14; 8; 6	6	6	6
Продуктивність, га	11,5	12,6	5,4	5,4	7,0
Маса, кг	1050	1050	436	830	1400
Ширина валка, м	1,2	1,3	1,2	1,2	1—1,2
Трактори, з якими агрегатується граблі	Т-25А Т-40М	Т-25А Т-40М	Т-25А Т-40М	Т-25А Т-40М	Т-40М МТЗ

Граблі поперечні причіпні ГП-1-14 призначені для згрібання у валки свіжоскошеної трави безпосередньо за косаркою, прив'язаної трави, а також сухого сіна. Вони складаються з трьох шарнірно з'єднаних секцій - середньої шириною захвату 5,8 м і двох крайніх шириною захвату по 4,1 м. Загальна ширина захвату грабель 14 м.

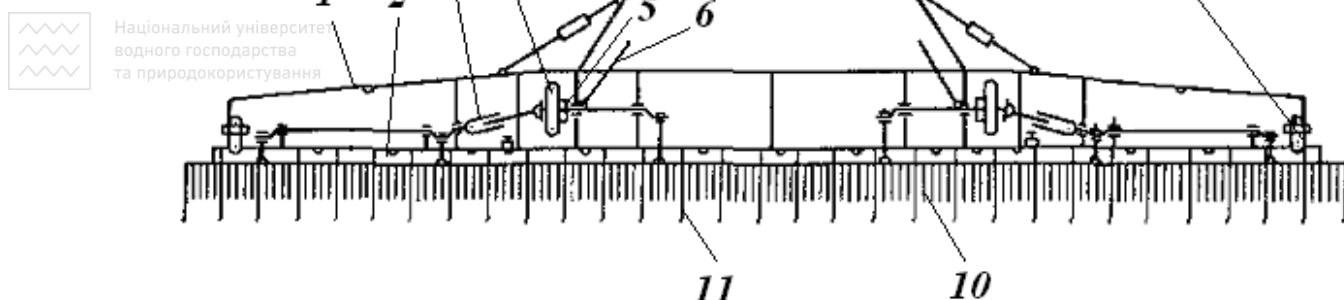
Для роботи на малих ділянках використовують тільки середню секцію, що спирається на два колеса 4 (рис. 19.4) з пневматичними шинами. Крайні секції спираються на самоустановні колеса 9. До рами середньої секції прикріплена сниця 7 з причіпним пристроєм 8.

Основним робочим органом є грабельний апарат 2. На кожній секції грабель шарнірно закріплено по два бруси з кутикової сталі. Зуби 10 зігнуті за логарифмічною спіраллю і жорстко утримуються на брусах зуботримачами. На поперечних трубах кожної секції встановлені очисні прутки 11, з'єднані між собою поперечними прутками.

Піднімають грабельний апарат при викиданні валка, а також переводять граблі в транспортне положення двома автоматами, що приводяться в дію від коліс середньої секції. Автомати піднімання чарунково-дискового типу за будовою подібні до автоматів зернових сівалок. Замок автомата забезпечує піднімання грабельного апарата і його опускання після викидання валка. При цьому ролик запірного важеля потрапляє в те саме заглиблення на диску автомата, тобто піднімання й опускання грабельного апарата здійснюється за один оберт ходового колеса.

Рис. 19.4. Граблі поперечні ГП1-14: 1 - рама; 2 - грабельний апарат; 3 - механізм підйому грабельного апарата; 4 - кодове колесо;

5 - автомат підйому; 6 - важіль включення автомата; 7 - спиця; 8 - причіпний пристрій; 9 - самоустановне колесо; 10 - зуб; 11 - очисний пруток



Граблі працюють наступним чином. Під час руху грабель зуби ковзають по поверхні поля, збираючи сіно з прокошу. При цьому шар сіна, що відокремлюється від стерні, піднімається по дугоподібно зігнутих зубах і поступово ущільнюється. Досягши певної висоти, шар сіна починає скручуватись у валок, і, коли той досягне певних розмірів, тракторист включає автомат.

Для переведення грабель у транспортне положення крайні секції повертають навколо передніх шарнірів рами і прикріплюють до сніці.

Агрегатують граблі з тракторами класу 0,9.

ВОЛОКУШІ, ПІДБИРАЧІ-КОПНУВАЧІ, СТОГОВОЗИ ТА СКІРТОУКЛАДАЧІ

Волокуші призначені для підбирання сіна або соломи з валків, утворення копниць і транспортування їх до місця зберігання. Всі сучасні начіпні волокуші за будовою, роботою подібні. Основними складальними одиницями волокуші є грабельний апарат, механізм начіплювання, брус-штовхачі і механізм піднімання.

Підбирач-копнувач ПК-1,6А (рис. 19.5) призначений для підбирання валків пров'яленої трави і сіна вологістю до 30 % та формування копниць циліндричної форми. Це причіпна машина, яку агрегатують з тракторами класу 0,9; 1,4. Привод робочих органів від ВВП (з частотою обертання 540 хв^{-1}) і гідросистеми трактора.

Основними складальними одиницями є підбирач 3, похилий транспортер 4, циліндричний копнувач, проміжний нагромаджувач 7, дно 17, яке обертається, рама, що спирається на два пневматичних колеса 15, сигналізація та гідросистема.

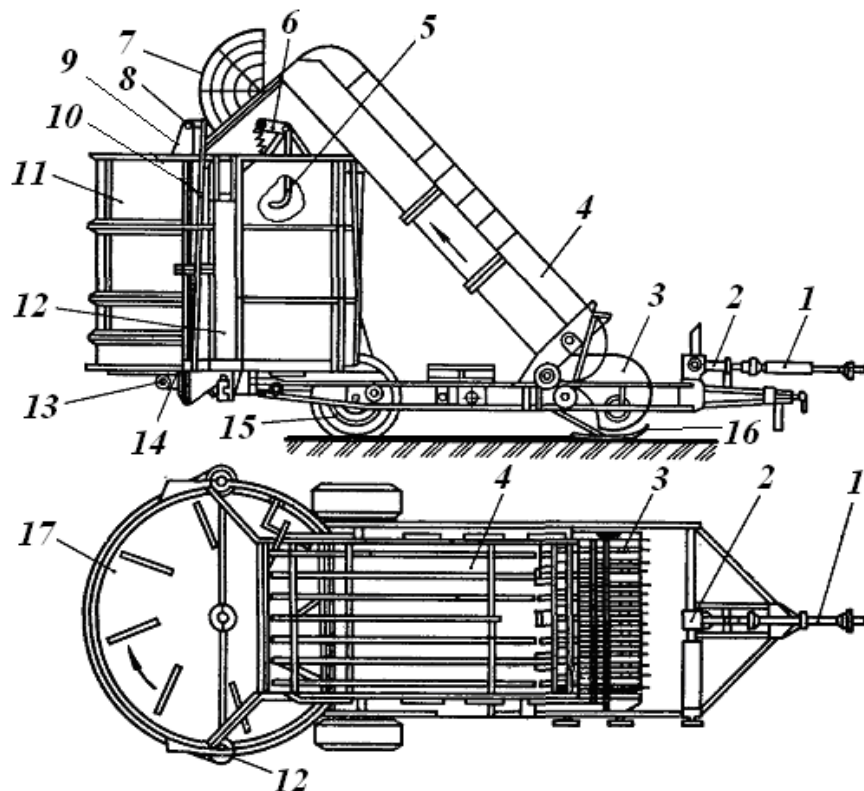
Під час руху агрегату вздовж валка підбирач захоплює пружинними зубами масу і подає її на транспортер 4, який скидає масу в копнувач. Завдяки обертанню

дна сіно в копнувачі вкладається рівномірно. З обох боків копнувача є вертикальні вальці 12 з циліндричною поверхнею, що дещо виступає всередину.

При обертанні вони зменшують тертя сіна по стінках. Як тільки копиця досягає певної висоти, вона натискує на важіль 5, який повертається навколо осі разом з копійовальним кулачком 6. Кулачок замикає контакти кінцевого вимикача, і в кабіні чути звуковий сигнал. Тракторист-машиніст включає гідросистему на вивантажування сформованої копиці. При цьому дно копнувача гідроциліндром нахиляється назад, рухома стінка відкривається, і копиця сповзає на землю.

Рис. 19.5. Підбирач-копнувач ПК-1.6А:

1 - карданна передача; 2 - редуктор; 3 - підбирач; 4 - транспортер; 5 - важіль механізму включання; 6 - копійовальний кулачок; 7 - проміжний нагромаджувач; 8 - вісь повороту; 9 - кронштейн; 10 - тяга; 11 - задня стінка копнувача; 12 - валець; 13 - ролик; 14 - рамка днища; 15 - ходове колесо; 16 - полозок; 17 - дно.



Весь процес відбувається за 4-9 с під час руху агрегату вздовж валка. При вивантажуванні копиці маса а транспортеру 4 уловлюється проміжним нагромаджувачем 7, який працює синхронно з рухомою стінкою копнувача. При закриванні рухомої стінки нагромаджувач піднімається над копнувачем і скидає в нього зібрану масу.

Після вивантажування копиці дно, рухома стінка і нагромаджувач повертаються в початкове положення гідроциліндром. Подача сигналу припиняється до моменту вивантажування наступної копиці.

При відкритті рухомої стінки 11 упор відходить від кнопки вимикача, контакти його замикаються і тракторист-машиніст одержує звуковий сигнал про відкриття рухомої стінки.

Ширина захвату підбирача і транспортера 1,6 м, місткість копнувача 13 м³, діаметр копиці 2,6 м, маса - не менше 400 кг. Продуктивність до 9 т/год.

Волокуша начіпна ВНШ-3 обладнана грабельним апаратом і амортизаційним пристроєм з двох пружин. Грабельний апарат з шириною захвату 3 м піднімається та опускається гідросистемою шасі. На шасі Т-16 і Т-16М волокушу начіплюють спереду. Продуктивність 2 га/год, вантажопідйомність 0,3 т.

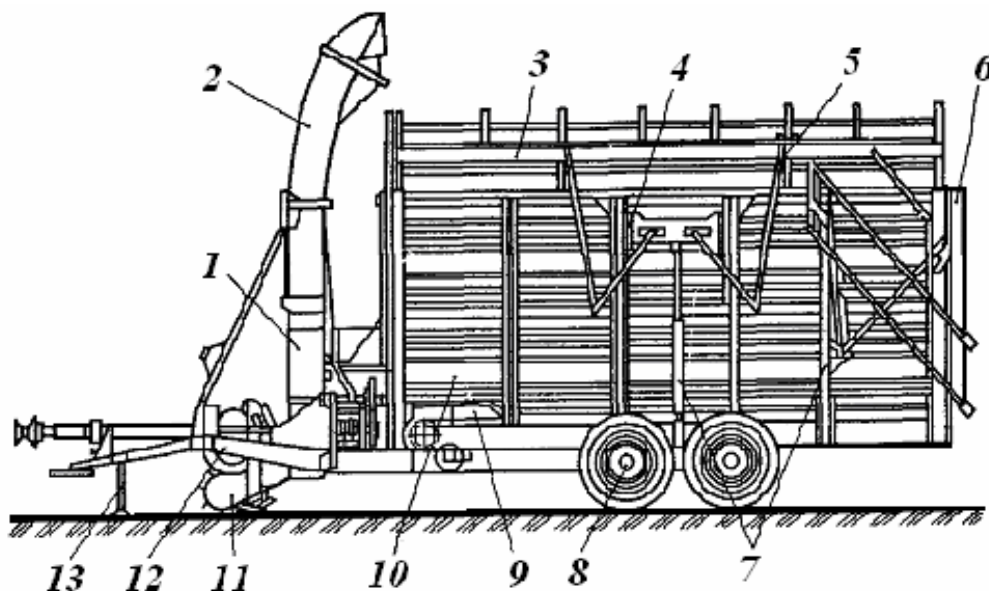
Підбирач-стогуотворювач СПТ-60 призначений для підбирання валків сіна або соломи та утворення стогів або скирт. Складається з рами 12, підбирача 11 (рис. 19.6), вентилятора 1, камери 10, преса 3, каретки з важелями, механізму ви-

вантажування, шасі, пневматичної і гідравлічної систем.

Під час руху агрегату підбирач піднімає валок і подає у вентилятор-кидалку. Повітроприводом маса спрямовується в камеру та рівномірно розподіляється в ній за рахунок повороту козирка дефлектора. Коли камера частково заповниться масою, агрегат зупиняють і включають прес. При цьому за рахунок гідроциліндра 7, каретки 4 та штанги 5 прес рухається, ущільнюючи масу в камері. До повного формування стогу пресування періодично (3-6 раз) повторюють.

Рис. 19.6. Підбирач-стогуотворювач СПТ-60:

1 - вентилятор; 2 - повітропровід; 3 - прес; 4 - каретка; 5 - штанга; 6 - задня стінка; 7 - гідроциліндр; 8 - шасі; 9 - виштовхуюча рамка; 10 - камера; 11 - підбирач; 12 - рама; 13 - стояк



Навантажувач-скиртоукладач фронтальний ПФ-0,5 призначений для скиртування сіна і соломи з копиць. Використовується також на навантажуванні силосу та гною з буртів, сипких вантажів на навантажувально-розвантажувальних роботах, при заправленні літаків мінеральними добривами.

Основними складальними одиницями навантажувача (рис. 19.7) є передня 9, опорна 6 і піднімальна 10 рами, грабельна решітка 12 з притискною рамкою 1 та зіштовхувальною решіткою 2, гідросистема. Передня рама 9 складається з кронштейнів, з'єднаних між собою кутниками; опорна - з поперечної труби з кронштейнами для кріплення розкосів 5 і тяг; піднімальна рама 10 - з двох поздовжніх та двох поперечних брусів.

До комплекту навантажувача входять грабельна решітка для скиртування сіна і соломи та ківш-вила для навантажування сипких вантажів, гною чи силосу. Змінні робочі органи начіплюють на передні шарніри рами піднімання.

При скиртуванні тракторист-машиніст опускає грабельну решітку на землю перед копицею, піднімає притискну рамку, підводить під копицю грабельну решітку і опускає на неї притискну рамку. Потім тракторист-машиніст піднімає решітку, відриваючи при цьому захоплену порцію сіна, під'їжджає до стогу, опускає на нього сіно, піднімає притискну рамку та включає зіштовхувальну решітку.

Під час вкладання скирти і навантажування гною та силосу на трактор начіплюють ківш 8 і баласт масою 900 кг.

Максимальна висота піднімання копиці по кінцях грабельної решітки 6-7 м. Навантажувач агрегують з тракторами класу 1,4.

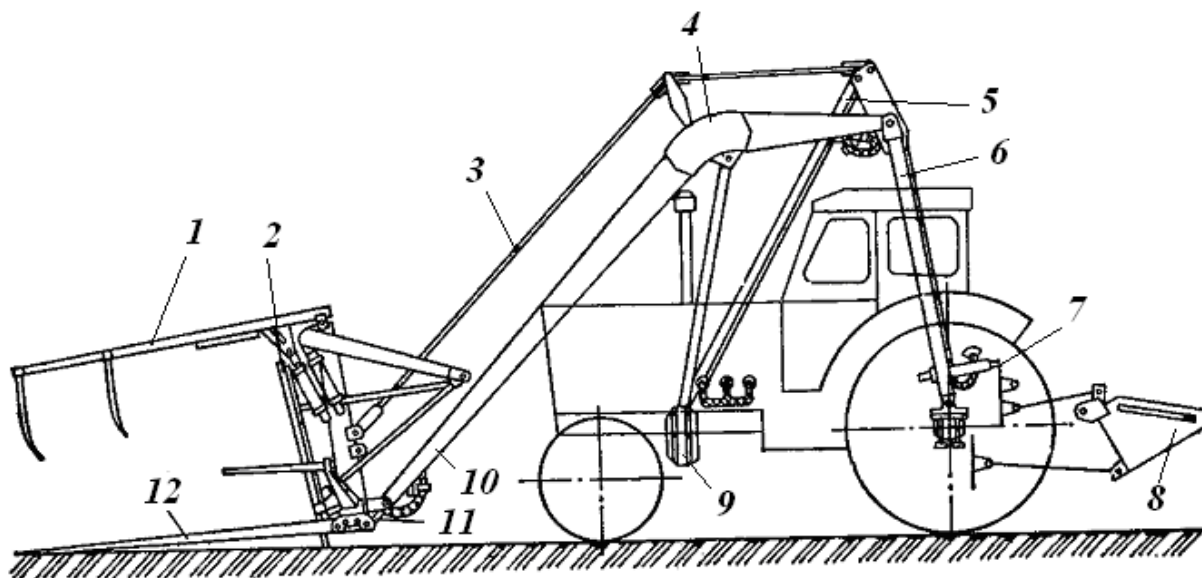


Рис. 19.7. Фронтальний навантажувач ПФ-0,5:

1 - притискна рамка; 2 - зіштовхувальна решітка; 3 - тяга; 4 - гідроциліндр підйому; 5 - розкіс; 6 - опорна рама; 7 - розпірка; 8 - ківш; 9 - передня рама; 10 - піднімальна рама; 11 - пружина; 12 - грабельна решітка.

ПРЕС-ПІДБИРАЧІ

Підбирання валків з пресуванням значно скорочує затрати праці, підвищує якість сіна, зменшує витрати на перевезення. Крім того, скорочується тривалість збирання, оскільки можна підбирати сіно вологістю 25—26 %.

Прес-підбирач ПС-1,6 з боковим подаванням, шириною захвату 1,6 призначений для підбирання з валків сіна або соломи, пресування їх в тюки прямокутного перерізу з одночасним автоматичним обв'язуванням дротом або шпагатом.

Прес-підбирач ПС-1,6 складається з підбирача 9 (рис. 19.8), механізму його піднімання 2, механізму пакувальників 1, пресувальної камери 20 з поршнем і кривошипно-шатунним механізмом, двох в'язальних апаратів 13, ходової частини 21, сниці 6, карданної передачі 5, механізму передачі, запобіжних пристроїв та системи сигналізації. У рух всі механізми підбирача приводяться від ВВП трактора.

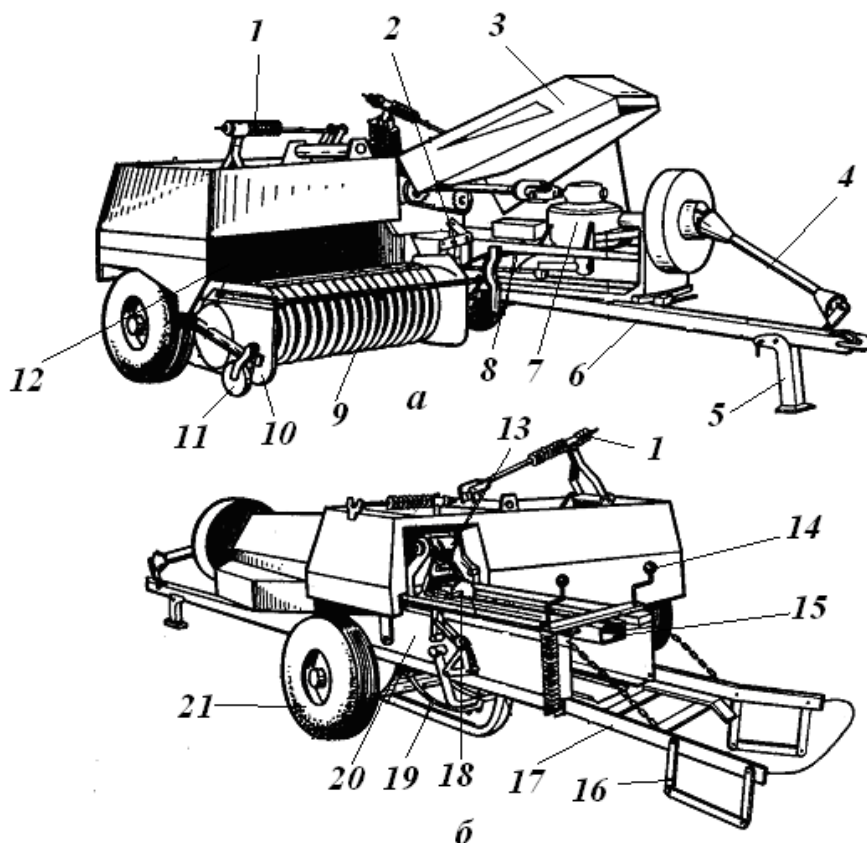
Під час руху агрегату вздовж валка пальці підбирача 9 захоплюють валок сіна і подають його у приймальну камеру 12 пакувальників, які перехоплюють масу та, підпресовуючи, закидають у пресувальну камеру 20 в момент холостого ходу поршня. Поршень пресує масу, ножом обрізає охвістя і відокремлює одну порцію від іншої. Спресована порція проштовхується поршнем за зуби тюкотримачів. Сіно підпресовується до одного боку тюка, що формується, який затримується в пресувальній камері завдяки тому, що вона до виходу звужується. Щільність тюка залежить від ступеня звужування камери. Одночасно з пресуванням на поверхні тюка формуються пази для вкладання обв'язувального матеріалу. Формується тюк за декілька ходів поршня. Спресована маса, рухаючись у пресувальній камері, повертає мірне колесо 18, яке при кожному повному оберті включає в роботу в'язальний апарат.

Дріт (шпагат) обв'язує тюк у два обхвати. Зв'язані тюки проштовхуються до виходу з пресувальної камери, надходять на лотік 17 і по ньому опускаються на землю.

На прес-підбирачі встановлюють в'язальні апарати двох типів: з обв'язкою тю-

ків термічне обробленим дротом або спеціальним шпагатом для сінних пресів.

Рис. 19.8. Прес-підбирач ПС-1,6: а - вигляд спереду; б - вигляд ззаду; 1 - механізм пакувальників; 2 - механізм підйому підбирача; 3 - капот; 4 - карданна передача; 5 - підставка; 6 - сниця; 7 - редуктор головної передачі; 8 - поршень з шатуном; 9 - підбирач; 10 - щиток; 11 - копіювальне колесо; 12 - приймальна камера; 13 - в'язальний апарат; 14 - регулятор щільності тюка; 15 - брус регулятора щільності; 16 - рамка; 17 - лотік; 18 - мірне колесо; 19 - голка; 20 - пресувальна камера; 21 - ходове колесо.



Питання для самоперевірки

1. Наведіть способи збирання трав на сіно, сінаж, трав'яне борошно.
2. Наведіть призначення, будову та принцип дії косарка КС-2,1.
3. Наведіть призначення, будову та принцип дії косарки-плющилки валкової КПВ-3.
4. Наведіть призначення, будову та принцип дії самохідної косарки-плющилки Е-301.
5. Наведіть призначення, будову та принцип дії грабелів поперечних причіпних ГП-1-14.
6. Наведіть призначення, будову та принцип дії волокуші націпної ВНШ-3.
7. Наведіть призначення, будову та принцип дії підбирача-копнувача ПК-1,6А.
8. Наведіть призначення, будову та принцип дії підбирача-стогоутворювача СПТ-60.
9. Наведіть призначення, будову та принцип дії навантажувача-скиртоукладача фронтального ПФ-0,5.
10. Наведіть призначення, будову та принцип дії прес-підбирача ПС-1,6.

Лабораторна робота № 20

ЗЕРНОЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості, будову, роботу та основні регулювання зернозбирального комбайна КЗС-9-1 "Славутич";
 - б) загальні відомості, будову, роботу та основні регулювання зернозбиральних комбайнів "Лан" та РСМ-10 "Дон-1500Б".
 - в) загальні відомості, будову та загальні характеристики комбайнів "Єнісей-1200НМ", "Єнісей-1200", "Єнісей-1200-1НМ", "Єнісей-950", "Єнісей-1200Р" та "Єнісей-1200РМ".

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі зернозбиральних комбайнів КЗС-9-1 "Славутич", РСМ-10 "Дон-1500Б", "Єнісей-1200НМ", "Єнісей-1200".



Національний університет
життєвих та природокористування

ЗАГАЛЬНА БУДОВА, РОБОЧИЙ ПРОЦЕС І ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Зернозбиральні комбайни мають класичну схему розміщення робочих органів і допоміжних службових частин.

Загальна будова. Комбайни КЗС-9-1 (рис. 20.1), КЗС-9М, РСМ-10, "Лан", СК-5М та ін. складаються з наступних головних агрегатів: жатки 3, молотарки 6, двигуна 15, пристрою 16 для збирання незернової частини врожаю, ходової частини 17, 24. Комбайни обладнані гідравлічною системою та системою сигналізації.

Фронтальне розміщення жатки перед молотаркою дає можливість заїжджати комбайном у загінку в будь-якому місці.

Від дизельного двигуна приводяться в дію робочі органи, агрегати та ходове обладнання комбайна.

Гідравлічна система і система сигналізації забезпечують зручність керування комбайном та надійність його робочого процесу.

Зернозбиральний комбайн КЗС-9-1 "Славутич" (рис. 20.1), складається з двигуна СМД-31.16, жатки, молотарки, копнувача чи подрібнювача соломи, бункера для зерна місткістю 6,7 м³, передніх ведучих і задніх напрямних пневматичних коліс, трансмісії, кабіни з органами керування, механізмів приводу робочих органів і транспортерів, трьох автономних гідросистем, електрообладнання, системи автоматичного керування й контролю.

На корпусі жатної частини закріплені мотовило 1, шнек 2, різальний апарат 27, два подільники 28, а в корпусі похилої камери 26 - транспортер 5.

Трьохточкова навіска корпусу жатки з корпусом проставки (за допомогою центрального шарніра та двох підвісок механізму врівноваження), забезпечує її роботу з копіюванням нерівностей поля та без копіювання.

Молотарка має приймальну камеру шириною 1500 мм, молотильний апарат, відбійний бітер 8, клавішний соломотряс 9, очистку, домолочувальний пристрій 19, бункер для зерна 11, транспортувальні органи, а також механізми керування і приводу.

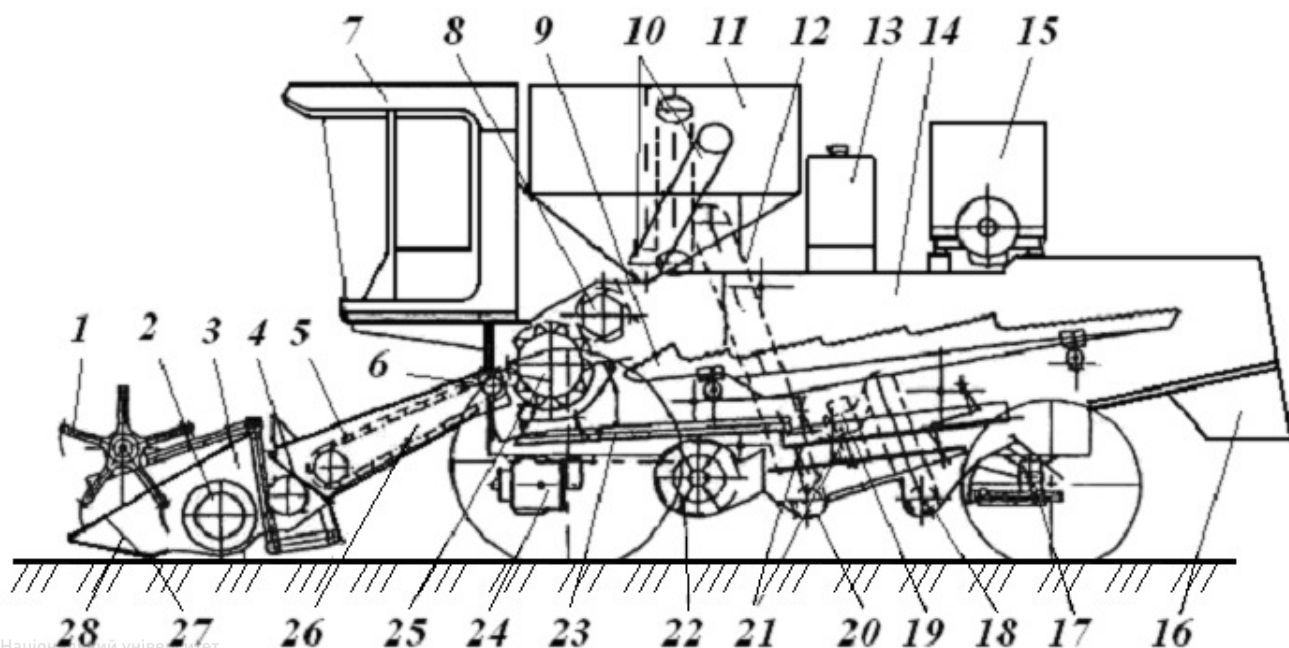


Рис. 20.1. Функціональна схема зернозбирального комбайна КЗС-9-1:

1 - мотовило; 2 - шнек; 3 - корпус жатки; 4 - бітер проставки; 5 - транспортер похилої камери; 6 - молотильний барабан; 7 - кабіна; 8 - відбійний бітер; 9 - соломотряс; 10 - вивантажувальний шнек; 11 - бункер; 12 - зерновий елеватор; 13 - паливний бак; 14 - камера соломотряса; 15 - двигун; 16 - пристрій для збирання незернової частини врожаю; 17 - міст напрямних коліс; 18 - колосовий шнек; 19 - домолочувальний пристрій; 20 - зерновий шнек; 21 - решета очистки; 22 - вентилятор; 23 - стрясна дошка; 24 - міст ведучих коліс; 25 - підбарабання; 26 - похила камера; 27 - різальний апарат; 28 - подільник

Молотильний апарат комбайна бильного типу й складається з барабана 6 діаметром 700 мм, решітчастого підбарабання (деки) 25 та механізмів привода та регулювання.

Рифлі бил барабана розміщені під кутом до вісі барабана, а на суміжних билах їх напрямки протилежні. Профілі підбильників мають похилу поверхню під кутом 7° до біла в напрямку обертання барабана. Підбарабання 25 однокісний, прутково-пластинчасте.

Соломотряс 9 має п'ять клавів, які встановлені на колінчастих валах. Очистка повітря-решітна. Вона складається з стрясної дошки 23 з пальцевою решіткою, верхнього і нижнього решіт 21, подовжувача верхнього решіт і вентилятора 22.

З правого боку комбайна розміщується домолочувальний пристрій.

Робочий процес

Під час руху комбайна граблини мотовила 1 відокремлюють певну частину хлібної маси і підводять її до різального апарата 27, зрізані стебла граблями подаються до шнека 2 жатки. Стрічки шнека спірального типу переміщують хлібну масу з периферії до пальчикового механізму. Він захоплює стебла і подає їх до бітера 4 проставки, який спрямовує масу до транспортера 5 похилої камери. Нижня вітка транспортера переміщує хлібну масу вгору до молотильного апарата. Барабан 6 апарата ударяє по ній билами, протягує по решітчастому підбарабанні 25 і обмолочує. Обмолочене зерно та дрібні домішки (полова, колоски, частинки соломи) проходять крізь отвори підбарабання 25 і потрапляють на стря-

сну дошку 23, а солома відбійним бітером 8 подається на соломотряс 9. Клавіші соломотряса здійснюють коливальні рухи, перетрушують солому, виділяють із неї вільне зерно, яке проходить крізь отвори клавіш і зсипається на кінець стрясної дошки 23. Солома сходить із клавіш соломотряса і за допомогою соломонабивачів подається до капота 16 або копнувача, чи подрібнювача.

Стрясна дошка 23 приводиться в коливний рух і переміщує дрібний ворох на пальцьову решітку і верхнє решето очистки 21. Зерно проходить крізь отвори верхнього решета і потрапляє на нижнє решето. Одночасно вентилятор 22 подає повітряний потік на ці решета. При цьому виділяються легкі домішки і транспортуються до половонабивача, а потім на поле у валок з соломою.

Зерно з нижнього решета очистки потрапляє спочатку на скатну дошку, а потім в жолоб зернового шнека 20, який подає це зерно до зернового елеватора, що спрямовує його в бункер 11. Верхнє решето затримує необмолочені і недостатньо обмолочені колоски, які з нього потрапляють на подовжувач верхнього решета. Тут колоски проходять крізь жалюзі подовжувача і падають у жолоб колосового шнека 18, який подає їх до колосового елеватора. Останній переміщує колоски вгору у домолочувальний пристрій 19. Тут колоски додатково обмолочуються барабаном пристрою. Дрібний ворох подається на стрясну дошку 23, де він з'єднується з основним потоком дрібного вороху, що пройшов крізь решітчасте підбарабання молотильного апарата і переміщується далі на очистку.

Пропускна здатність молотарки - 9 кг/с хлібної маси, продуктивність комбайна - до 12 т/год. Ширина захвату жаток - 5, 6 і 7 м.

Регулювання

Висоту зрізу хлібної маси жаткою регулюють переміщенням башмаків по висоті 50, 100, 145 і 185 мм в режимі копіювання. Зусилля тиску башмаків на ґрунт змінюють натягом блоків пружин механізму зрівноважування. Переміщення мотовила за висотою і в поздовжньому напрямку проводиться гідроциліндрами. Частота обертання мотовила регулюється варіатором з гідроприводом. Зазор між спіралями шнека і днищем (10-15 мм) - забезпечується переміщенням вертикальної плити з підшипниками по висоті на боковинах жатки. Частоту обертання барабана молотильного апарата в межах 465-1013 об/хв регулюють гідрофікованим варіатором. Зазори між білами барабана і підбарабанням у межах 14-55 мм на вході і 3-43 мм на виході встановлюють вмикачем електропривода. Гідрофікованим варіатором регулюється частота обертання вала вентилятора 355-916 об/хв. Зазори між жалюзями решіт у межах 0-17 мм встановлюють важільним механізмом.

Комбайн РСМ-10 "Дон-1500Б" (рис. 20.2), має будову та робочий процес аналогічні КЗС-9-1. На комбайні встановлений барабан молотильного апарата діаметром 800 мм і домолочувальний пристрій роторного типу. Він може комплектуватись жатками з шириною захвату 6,7 та 8,6 м.

РСМ-10 складається з жатної частини, молотарки, копнувача або подрібнювача соломи, бункера для зерна місткістю 6 м³, кабіни з органами керування, двигуна внутрішнього згоряння потужністю 163 кВт, передніх ведучих і задніх напрямних пневматичних коліс, трансмісії, механізмів привода робочих органів і транспортерів, трьох автономних гідросистем, електрообладнання і системи контролю та сигналізації.

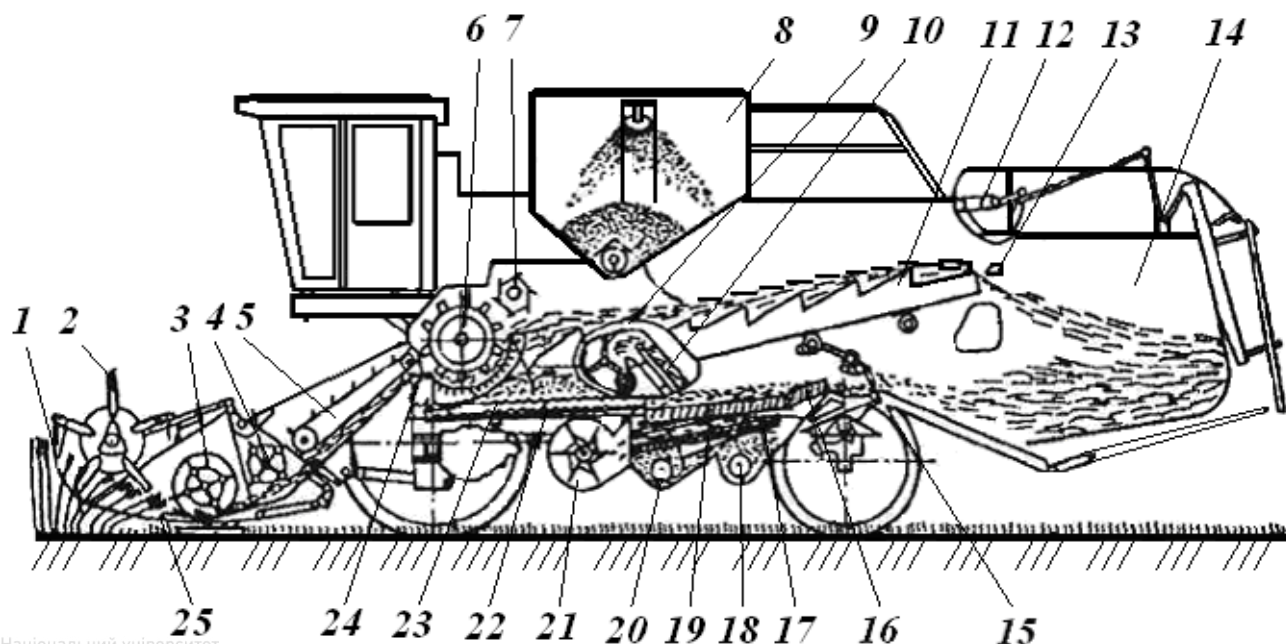


Рис. 20.2. Функціональна схема зернозбирального комбайна РСМ-10 "Дон-1500Б": 1 - подільник; 2 - мотовило; 3 - шнек; 4 - бітер проставки; 5 - транспортер похилої камери; 6 - барабан молотильного апарата; 7 - відбійний бітер; 8 - зерновий бункер; 9 - домолочувальний пристрій; 10 - елеватор колосків; 11 - соломотряс; 12 - соломонабивач; 13 - лоток; 14 - камера копнувача; 15 - половонабивач; 16 - подовжувач верхнього решета; 17 - нижнє решето; 18 - колосовий шнек; 19 - верхнє решето; 20 - зерновий шнек; 21 - вентилятор; 22 - стрясна дошка; 23 - підбарабання; 24 - каменевловлювач; 25 - різальний апарат

Жатна частина складається з п'ятипластинчастого ексцентрикового мотовила 2 двох подільників 1, різального апарата 25, шнека 3, платформи жатки, бітера проставки 4, башмаків, механізму привода робочих органів. Жатка з'єднується з молотаркою за допомогою похилої камери.

Молотарка комбайна обладнана барабаном 6 молотильного апарата, підбарабанням 23, відбійним бітером 7, соломотряс 11, стрясною дошкою 22, верхнім 19 та нижнім 17 жалюзійними решетами, подовжувачем верхнього решета 16, вентилятором 21, зерновим 20 та колосовим 18 шнеками, домолочувальним пристроєм 9, зерновим та колосовим елеваторами.

Робочий процес

Під час руху комбайна граблини мотовила 2 відокремлюють певну частину хлібної маси і підводять її до різального апарата 25. Зрізані стебла граблями подаються до шнека 3 жатки, який переміщує їх до бітера проставки 4, і далі хлібна маса транспортером 5 переміщується до молотильного апарата. Барабан 6 апарата ударяє по ній билами, протягує по решітчастому підбарабання і обмолочує.

Обмолочене зерно та дрібні домішки (полова, колоски, частинки соломи) проходять крізь отвори підбарабання 23 і потрапляють на стрясну дошку 22, а солома відбійним бітером подається на соломотряс 11, який перетрушує соломі, виділяє з неї вільне зерно, яке зсипається на кінець стрясної дошки 22. Солома сходить із клавш соломотряса і попадає в копнувач або подрібнювач.

Стрясна дошка переміщує дрібний ворох на верхнє решето 19. Зерно проходить крізь отвори верхнього і нижнього решіт і потрапляє на скатну дошку і в

шнек 20. Одночасно вентилятор 21 подає повітряний потік на ці решета. При цьому виділяються легкі домішки і транспортуються в передню частину копнувача, а важчі - на лоток половонабивача. З лотка домішки граблиною половонабивача спрямовуються в копнувач або подрібнювач.

Зерновий шнек подає зерно до завантажувального елеватора, а той спрямовує його в бункер 8. Подовжувач верхнього решета 16 затримує необмолочені і недостатньо обмолочені колоски, які проходять крізь жалюзі і падають у жолоб колосового шнека 18, який подає їх до колосового елеватора. Останній переміщує колоски вгору у домолочувальний пристрій 9. Після обмолоту дрібний ворох шнеком подається на стрясну дошку 22, де він з'єднується з основним потоком, що пройшов крізь решітчасте підбарабання молотильного апарата і переміщується на очистку.

Пропускна спроможність молотарки - до 10 кг/с, продуктивність комбайна - до 14 т/год. Ширина захвату жаток - 6; 7 і 8,6 м.

Комбайн КЗС-1580 "Лан" (рис. 20.3) має пропускну спроможність 9 кс/с, при продуктивності 11 т/год. Він складається з двигуна потужністю 265 к.с, жатної частини, молотарки, пристрою для збирання незернової частини врожаю (НЧВ), ходової частини, трансмісії, кабіни з органами керування, бункера місткістю 7,5 м³, трьох незалежних об'ємних гідроприводів, електрообладнання і системи керування та контролю.

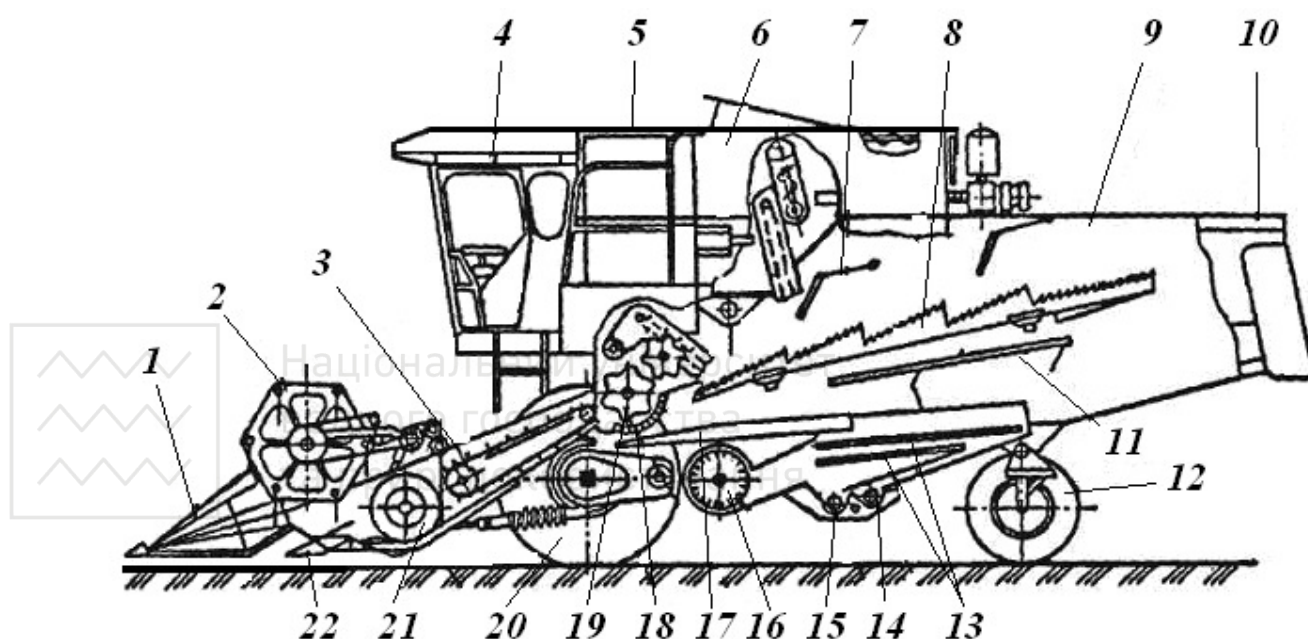


Рис. 20.3. Схема комбайна КЗС-1580 "Лан":

1 - подільник; 2 - мотовило; 3 - транспортер похилої камери; 4 - кабіна; 5 - двигун; 6 - бункер; 7 - ворушилка; 8 - соломотряс; 9 - камера соломотряса; 10 - капот; 11 - стрясна дошка соломотряса; 12 і 20 - напрямні і ведучі колеса; 13 - решета очистки; 14 - колосовий шнек; 15 - зерновий шнек; 16 - вентилятор; 17 - стрясна дошка; 18 - підбарабання; 19 - молотильний барабан; 21 - шнек жатки; 22 - різальний апарат

Жатна частина складається з корпусу, двох подільників 1, мотовила 2, різального апарата сегментно-пальцевого типу 22, шнека 21 і похилої камери з транспортером 3. Жатка жорстко з'єднана з похилою камерою, яка приєднана у верхній частині шарнірно до молотарки і спирається внизу на три гідроциліндри.

Ширина захвату жаток - 4, 5, 6 і 7 м. Молотарка має одnobарабанний молотильний апарат бильного типу, відбійний бітер, соломотряс шестиклавішний 8 з двома ворушилками 7, стрясну дошку 17, верхнє і нижнє решета очистки 13, додаткову стрясну дошку 11, вентилятор 16, колосовий 14 і зерновий 15 шнеки, зерновий і колосовий елеватори. Ширина молотарки - 1580 мм.

Пристрій для збирання незернової частини врожаю забезпечує подрібнення соломи і розкидання її по полю чи укладання не подрібненої соломи у валок. Він складається з подрібнювача й валкоутворювача. Подрібнювач має подрібнювальний барабан, поздовжні протирізальні ножі, поперечну протирізальну пластину, піддон і напрямні щитки.

Робочий процес

Мотовило 2, обертаючись, відокремлює частину стебел і нахиляє їх до різального апарата 22, який зрізує стебла, і вони спрямовуються до шнека 21. Цей шнек хлібну масу направляє до нижньої вітки транспортера 3 похилої камери. Далі хлібна маса попадає в зазор між барабаном 19 діаметром 450 мм і підбарабанням 18, де відбувається обмолот. Дрібний ворох проходить крізь підбарабання 18 і попадає на стрясну дошку 17, а солома відбійним бітером спрямовується на соломотряс 8. Тут при сприянні ворушилок 7 солома перетрушується і виділяється зерно, яке по днищах клавіш сповзає і попадає спочатку на стрясну дошку соломотряса 11, а потім на основну стрясну дошку 17. Солома транспортується клавішами в пристрій для незернової частини врожаю 10. Із стрясної дошки 17 дрібний ворох переміщується на верхнє і нижнє решета 13 очистки. Тут дрібний ворох очищається повітряним потоком вентилятора 16 від легких домішок (полови, збоїн), а зерно проходить крізь отвори в решетах і попадає в зерновий шнек 15, а далі зерновим елеватором подається в бункер 6. Легкі домішки і полова повітряним потоком спрямовуються на поле. Недомолочені колоски затримуються подовжувачем верхнього решета і потрапляють до колосового шнека 14, а далі колосовим елеватором переміщуються вгору і розподільним шнеком спрямовуються на барабан 19 для повторного обмолоту.

Регулювання

Висоту зрізу (50, 100, 150 мм) при копіюванні жаткою поля регулюють переміщенням башмаків за висотою, а в режимі без копіювання (50-800 мм) - гідроциліндрами. Силу тиску (300 Н) башмака на ґрунт регулюють натягом пружин гідроциліндрів жатки. Частоту обертання мотовила (12-57 об/хв) змінюють переміщенням зірочок і варіатором з електроприводом. Привід реверса робочих органів жатної частини здійснюється електродвигуном. Кут похилу пальців граблин мотовила змінюють вручну.

Частоту обертання молотильного барабана (280-650 або 650-1500 об/хв) регулюють гідрофікованим варіатором і планетарним редуктором. Зазор між билами барабана і підбарабанням регулюють тягами підвісок і двома важелями. Частоту обертання вентилятора (600-1500 об/хв) регулюють варіатором з електроприводом.

Комбайни "Єнісей-1200НМ" і "Єнісей-1200" призначені для збирання зернових, зернобобових і круп'яних культур та насінників трав при нормальній та підвищеній вологості.

На комбайні **"Єнісей 1200НМ"** встановлений двобарабанний бильний мо-

лотильний апарат із проміжним та відбійним бітерами (рис. 20.4), домолочувальний пристрій, підсилена зерноочистка, бункер місткістю $4,5 \text{ м}^3$ та двигун потужністю 185 к.с. Ширина молотарки 1200 мм. Діаметр кожного з двох барабанів молотильного апарата 550 мм, а кут обхвату підбирання - 127° . Соломотряс двовальний і має 4 клавіші. Пропускна здатність молотарки - 7 кг/с .

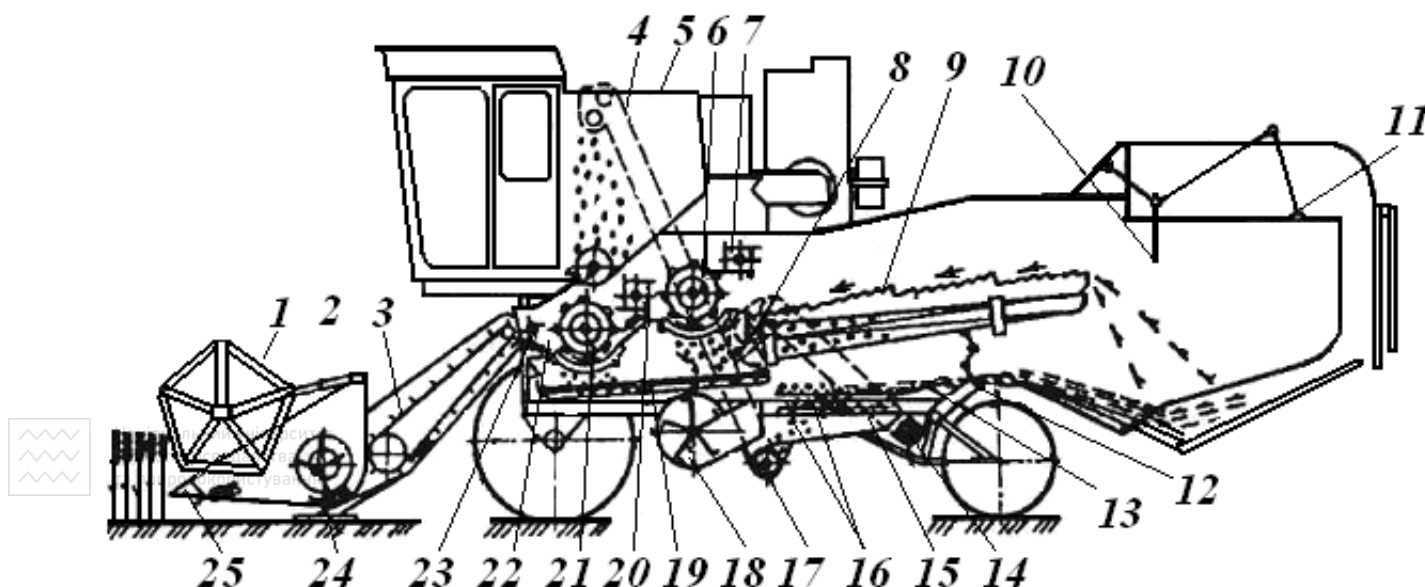


Рис. 20.4. Функціональна схема комбайна "Єнісей-1200":

1 - двигун; 2 - шнек; 3 - транспортер плаваючий; 4 - зерновий елеватор; 5 - бункер; 6 - другий молотильний апарат; 7 - відбійний бітер; 8 - домолочувальний пристрій; 9 - соломотряс; 10 - соломонабивач; 11 - копнувач; 12 - половонабивач; 13 - подовжувач; 14 - колосовий шнек; 15 - елеватор колосків; 16 - верхнє і нижнє решета; 17 - зерновий шнек; 18 - вентилятор; 19 - стрясна дошка; 20 - проміжний бітер; 21 - перший молотильний апарат; 22 - каменевловлювач; 23 - приймальний бітер; 24 - різальний апарат; 25 - подільник

Комбайн комплектується жатками шириною захвату 5 і 6 м і підбирачем шириною 2,75 м. Продуктивність комбайна - до 10 т/год.

Робочий процес комбайна подібний до процесу на однобарабанних комбайнах класичної схеми.

Комбайни "Єнісей-1200-1НМ" і "Єнісей-950" однобарабанні, призначені для збирання хлібів середньої урожайності. "Єнісей-950" має центральне розміщення бункера і кабіни, більш удосконалену систему зерноочистки, домолочувальний пристрій, бункер місткістю 5 м^3 і підсилені мости ведучих з гідروприводом і напрямних коліс. Барабан молотильного апарату бильний, діаметром 550 мм. Пропускна здатність молотарки - 7-8 кс/с. Ширина захвату жаток 5, 6, і 7 м. Продуктивність - 10-11 т/год. Потужність двигуна - 170 кВт.

Комбайни "Єнісей-1200Р" і "Єнісей-1200РМ" призначені для збирання рису, а також зернових і зернобобових культур при підвищеній вологості. "Єнісей-1200РМ" має двобарабанний молотильний апарат і домолочувальний пристрій. Передній барабан штифтовий, а задній - бильний. На комбайні встановлений гусеничний хід і ведучий міст із фрикційними механізмами повороту.

Привід трансмісії механічний. Ширина захвату жаток - 4,1 і 5 м. Місткість бункера для зерна - $4,5 \text{ м}^3$. Ширина молотарки - 1200 мм. Продуктивність 9-10 т/год. Потужність двигуна - 106 кВт.

Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення, будову та принцип дії зернозбирального комбайна КЗС-9-1 "Славутич".
2. Наведіть основні регулювання зернозбирального комбайна КЗС-9-1 "Славутич".
3. Наведіть будову та роботу зернозбиральних комбайнів "Лан" та РСМ-10 „Дон-1500Б”.
4. Наведіть основні регулювання зернозбиральних комбайнів "Лан" та РСМ-10 "Дон-1500Б".
5. Наведіть призначення та загальні характеристики комбайнів "Єнісей-1200НМ", "Єнісей-1200", "Єнісей-1200-1НМ", "Єнісей-950", "Єнісей-1200Р" та "Єнісей-1200РМ".



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота № 21

ЛЬОНОЗБИРАЛЬНІ МАШИНИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості про способи збирання льону і типи машин;
 - б) загальну будову та роботу льонобралок;
 - в) загальну будову та роботу льонозбиральних комбайнів;
 - г) загальну будову та роботу підбирачів трести та льономолотарок.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі льонобралок, льонозбиральних комбайнів, підбирачів трести та льономолотарок.

СПОСОБИ ЗБИРАННЯ ЛЬОНУ І ТИПИ МАШИН

Збирання і первинна обробка льону є одним із трудомістких процесів. На їх долю припадає 75-80 % від загальних затрат на виробництво волокна.

Враховуючи зональні умови, у нашій країні визначилося три способи збирання льону-довгунця: сноповий, комбайновий та роздільний.

Сноповий спосіб збирання включає такі операції: брання льону, зв'язування його в снопи, складання снопів бабки для просушування, обмолочування (очісування коробочок) снопів, розстелення соломки на поверхні ґрунту для одержання трести і підбирання її. У районах, де є льонозаводи з циклом промислового виробництва трести, після обмолоту соломку відвозять на завод. При сноповому способі льон беруть льонобралками ТЛН-1.5А, підбирають і зв'язують в снопи підбирачами трести ПТН-1, обмолочують льономолотарками МЛ-2.8П.

При комбайновому способі збирають льон-довгунець двома варіантами. Перший варіант передбачає брання, обмолочування та зв'язування соломки, другий - брання, обмолочування і розстелення соломки на поверхні ґрунту з наступним її обертанням, підбиранням та зв'язуванням у снопи.

У першому варіанті всі операції виконують льонозбиральними комбайнами ЛКВ-4А. У другому - брання, обмолот та розстелення соломки на поверхні ґрунту проводять комбайном ЛК-4А, обертання - підбирачем-обертачем ОСН-1, підбирання трести та зв'язування в снопи - підбирачем трести ПТН-1.

Роздільний спосіб збирання складається з двох фаз. Перша фаза — це брання льону в стадії ранньої стиглості і розстелення льоносоломки на поверхні поля для досушування. Друга фаза включає підбирання соломки, обмолот та зв'язування у снопи. Операції першої фази виконують льонобралками ТЛН-1,5А, а другої — підбирачами трести ПТН-1 і льономолотарками МЛ-2,8П. Найбільш перспективним є комбайновий спосіб збирання.

ЛЬОНОБРАЛКИ

Льонобралка фронтальна начіпна **ТЛН-1,5А** (Т - бралка, Л - льонова, Н - начіпна, 1,5 - ширина захвату, м, А - модель) призначена для брання льону довгунця з одночасним розстеленням його в стрічку, а також для розбивання поля на ділянки та підготовки його до механізованого збирання.

Льонобралка начіплюється фронтально ззаду на трактор Т-25А. Під час роботи трактор з машиною рухається заднім ходом.

Основними складальними одиницями льонобралки є трубчаста рама 8 (рис. 21.1), п'ять подільників 15 плаваючого типу, чотири бральних шківів 16, основний бральний пас 6, натяжний шків 7, п'ять притискних роликів 5, ведучий шків 2 з редуктором 1, пристрій (див. рис. 21.1, б) та карданна передача.

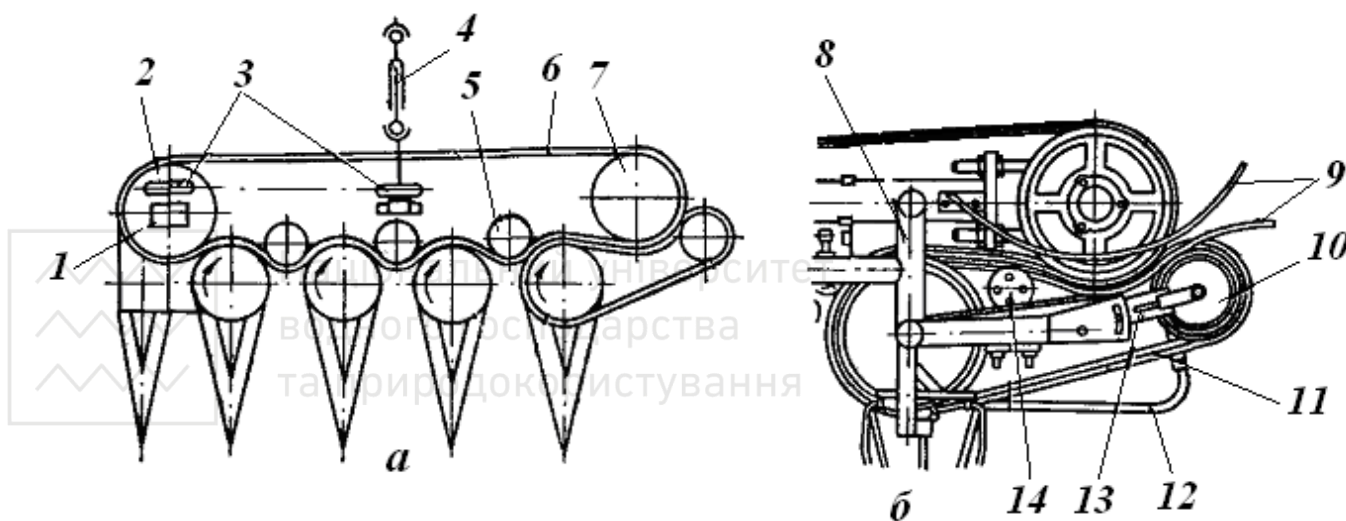


Рис. 21.1. Льонобралка фронтальна начіпна ТЛН-1,5А: *а* - функціональна схема; *б* - вивідний пристрій; 1 - редуктор; 2 - шків ведучий; 3 - передача ланцюгова; 4 - передача карданна; 5 - ролик притискний; 6 - пас бральний основний; 7 - шків натяжний; 8 - рама; 9 - прутки; 10 - піків вивідний; 11 - пас вивідний; 12 - пруток; 13 - натяжний пристрій; 14 - ролик притискний; 15 - подільник; 16 - шків бральні

Рама зварна, з круглих труб, П-подібної форми, розміщується поверх бральних апаратів, утворюючи коридор для вільного проходження верхньої частини стебел.

Подільники зварної конструкції і плаваючого типу складаються з основної порожнистої труби та п'яти прутків. Носки подільників відігнуті вверх. Подільни-

ки прикріплені до рами шарнірно в трьох точках. Кут похилу подільника змінюють регулюванням положення його нижнього шарніра.

Бральні шківи плоскі, прогумовані, діаметром 350 мм. Змонтовані на осях П-подібної рами на двох підшипниках. Між бральними шківами знаходять пружинні прутки, які відокремлюють та утримують вибраний шар стебел від невибраних.

Основний бральний пас - безконечний, плоский. На внутрішній його поверхні є два трапецієподібні виступи для збереження напрямку руху та передачі потужності. Для забезпечення еластичності паса на трапецієподібних виступах зроблені вирізи. Пас натягнутий між ведучим та веденим шківами і притискається роликами до бральних шківів. Його натяг регулюють переміщенням натяжного шківа, встановленого на осі на двох підшипниках.

Притискні ролики приєднані до осі підшипниками та разом з нею вставлені у пази косинок рами.

Ведучий шків виконаний в одній складальній одиниці з редуктором і має дві клинові канавки по профілю брального паса. Знаходиться шків на вертикальному валу редуктора.



Всі шківи і ролики виготовлені з алюмінієвого сплаву. Їх підшипники змащують густим мастилом раз на сезон збирання. На шківах є чистики та загорювальні пристрої для захисту від бруду і намотування рослин.

Вивідний пристрій призначений для розстелення вибраних стебел на поверхні ґрунту. Основою його є безконечний пас 11 з одним трапецієподібним виступом. Пас огинає шківи 10 та 16 і торкається основного брального паса.

Приводяться в рух робочі органи льонобралки від ВВП трактора. Працює льонобралка так. Під час руху трактора заднім ходом з начепленою машиною кінці подільників розділяють стеблостій льону на чотири смужки шириною по 380 мм (рис. 21.1, а). Прутки подільників 15 поступово звужують смужки і підводять для затискання між пасом 6 та поверхнею шківа 16 на дузі, обмеженій двома роликами 5. Одночасно з цим машина переміщується, і стебла вириваються з ґрунту.

Закінчується брання тоді, коли корінь льону виходить з ґрунту. Далі вибраний шар стебел транспортується. При цьому на наступній дузі шківа відбувається накладання надходжуваного невибраного шару стебел в затискачах на вибраний шар, що транспортується, який в зоні переходу підтримується прутковими пружинами. Цей процес повторюється три рази.

Вибрані стебла потрапляють до вивідного пристрою для вкладання на поверхні поля тонкою стрічкою з лівого боку за ходом агрегату.

Робоча швидкість агрегату 1,33 - 1,66 м/с.

Основні технологічні регулювання льонобралки такі. Висоту брання регулюють гідравлічною системою трактора; кут нахилу бралки (15—20° на високому і 20—25° на низькому льоні)—змінюю довжини верхньої поздовжньої тяги гідросистеми трактора; ступінь затискання стебел льону бральним пасом та шківами—гвинтовим механізмом і гвинтами; правильність укладання стрічки — пересуванням вивідного шківа, закріпленого на важелі.

ЛЬОНОЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ

Льонозбиральний комбайн ЛКВ-4А (Л - льоновий, К - комбайн, В - обладнаний в'язальним апаратом, 4 - кількість русел, А - модель) причіпний для брання льону-довгунця з одночасним обчісуванням коробочок і зв'язуванням соломки в снопи. Ширина захвату 1,52 м. Агрегатують з тракторами класу 1,4 - 3.

Основними робочими органами комбайна ЛКВ-4А (рис. 21.2) є бральна частина з подільниками 8, поперечний 1 та затискний 6 транспортери, обчісувальний барабан 5, транспортер для вороху 3 та в'язальний апарат 4. Всі вони змонтовані на рамі-картері, що спирається на головне та польове колеса з пневматичними шинами. Спереду до рами приєднано сницю з подовжувачем.

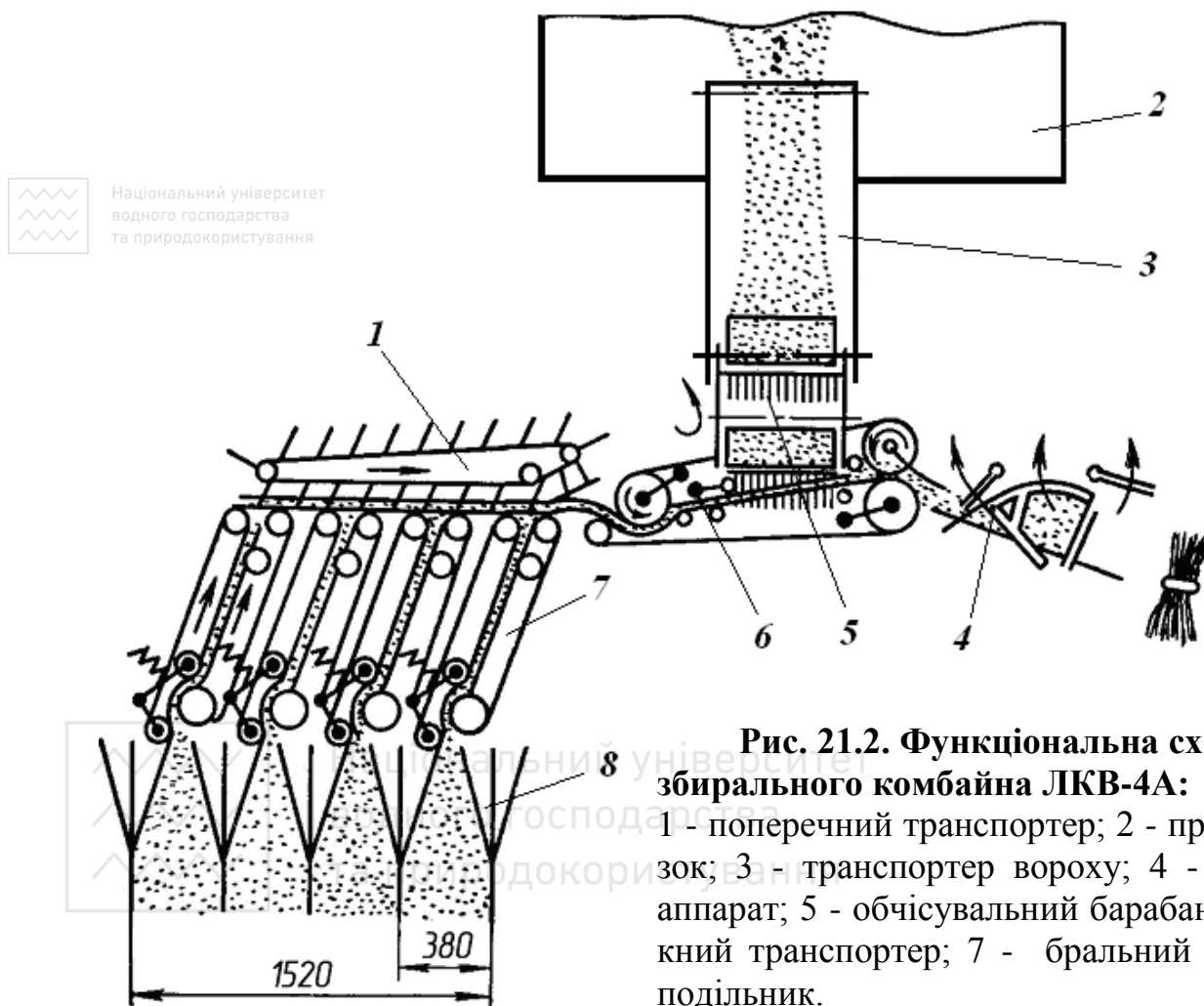


Рис. 21.2. Функціональна схема льонозбирального комбайна ЛКВ-4А:

1 - поперечний транспортер; 2 - причіпний візок; 3 - транспортер вороху; 4 - в'язальний апарат; 5 - обчісувальний барабан; 6 - затискний транспортер; 7 - бральний апарат; 8 - подільник.

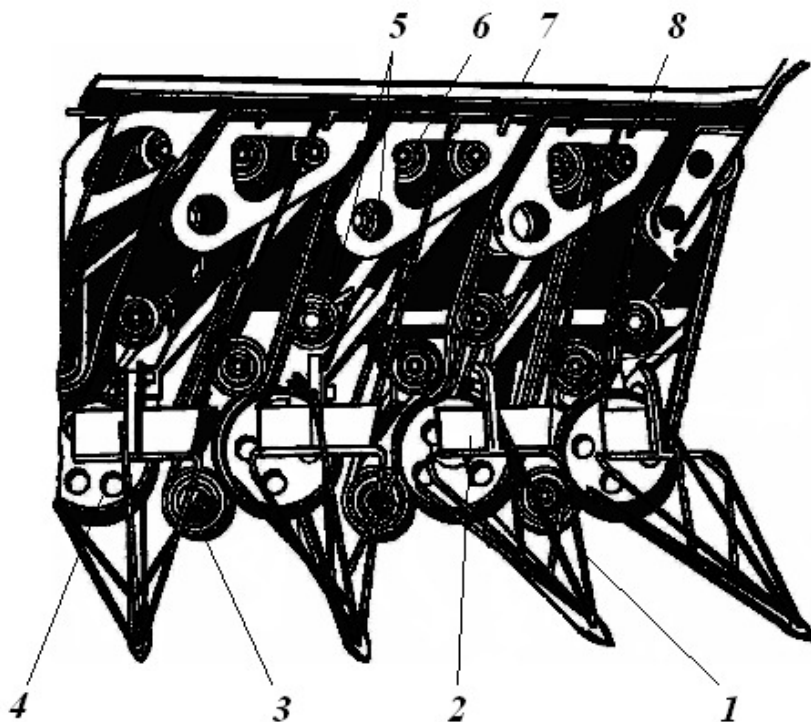
Бральна частина комбайна розміщена справа за ходом машини. Складається з чотирьох бральних рівчаків, повернутих у бік поля. Кожний бральний рівчак утворюється двома пасами 10 (рис. 21.3), надітими на два ведучих 6 та два ведених (малий 3 та великий 4) шківів і притискні ролики 5 та 9. Великий ведений шків, закріплений на кронштейні, пересувається по напрямних рамки бральної секції, натягуючи пас, перекинутий через нього. Малий ведений шків 3 і ролик 9 на двоплечому важелі натягують пас, що охоплює малий шків.

Поперечний транспортер розміщений ззаду брального апарата і складається з трьох втулково-роликових ланцюгів, перекинутих через зірочки ведучого й підтримуючого валів та натяжні зірочки. На ланцюгах закріплені зуби для транспортування стебел без затягування. Встановлений транспортер перпендикулярно до бральної частини, закріплений відносно картера шарнірно, що дає змогу підніма-

ти його для очищення при забиванні стеблами льону. Передача до транспортера змонтована в блок-картері.

Рис. 21.3. Бральний апарат:

1 - подільник; 2 - кронштейн подільника; 3 і 4 - ведені шків; 5 і 9 - притискні ролики; 6 - ведучий шків; 7 - поперечний транспортер; 8 - пруток; 9 - притискний ролик; 10 - пас



Затискний транспортер (рис. 21.4) складається з нижньої опорної та верхньої притискної секції. Основою кожної секції є рама, на якій встановлено ведучий 1 і ведений 5 шків, що охоплюються безконечними пасами 3 та 6. На робочій поверхні кожного паса є обкладинка із гуми хвильового профілю для запобігання пошкодженню стебел. Верхня вітка паса нижньої секції спирається на дев'ять роликів 2, які вільно обертаються на осях. Нижня вітка паса верхньої секції притискається до паса нижньої секції роликами 9, розміщеними на чотирьох підпружинених каретках 8. Для кращого брання стебел секції зміщені одна відносно одної. Щоб стебла поступово надходили до обчисувального барабана, затискний транспортер знаходиться під кутом 10° до горизонту.

Обчисувальний барабан складається з вала з двома дисками, напрямного диска й чотирьох гребінок з кривошипами. По краях дисків є підшипники, в яких обертаються осі чотирьох гребінок. Праві кінці гребінок через кривошипи з'єднані з напрямним диском, який вільно обертається на ексцентрику. Завдяки такому кріпленню гребінки під час обертання барабана переміщуються з постійним напрямом зубів. Кут нахилу гребінок регулюють зміною положення ексцентрика. Зуби на гребінці встановлені з перемінним кроком. Відстань між ними (крок) зменшується в напрямі переміщення стебел у камері обчисування від 26 до 5 мм. Для усунення намотування та забезпечення перекидання головок через барабан на гребінках закріплені вертикальні і горизонтальні лопатки. Для зменшення динамічних навантажень у передавальному механізмі при зупинці комбайна на валу барабана із змінною зубчаткою встановлено обгінну муфту.

Транспортер для вороху - це безконечна прогумована стрічка з поперечними виступами, надіта на ведучий та ведений валики.

Затискний транспортер, обчисувальний барабан і транспортер для вороху встановлені на рамі, положення якої відносно бральної частини змінюють гідроциліндром. Це дає змогу регулювати барабан на обчисування довгого, короткого й полеглого льону.

В'язальний апарат складається з рамки, закріпленої на рамі комбайна, стола, пакувальника, вузлов'яза, голки, грудної дошки, скидальних рук, механізму вклю-

чення, роздільника й механізму переміщення в'язального апарата.

Працює льонозбиральний комбайн ЛВК-4А так. Під час руху агрегату по полю подільники 8 (див. рис. 21.3) підводять стебла до рівчаків брального апарата 7 для затискання, виривання їх із ґрунту й подавання до поперечного транспортера 1, який спрямовує стебла до затискного транспортера 6. Під час перенесення стебел затискним транспортером барабан 5 гребінками обчісує коробочки і скидає їх на транспортер 3 для вороху, який виносить коробочки у візок 2. Обчесані стебла затискним транспортером подаються до в'язального апарата 4 для зв'язування в снопи, звідти вони викидаються на поле.

Приводяться в рух робочі органи комбайна від ВВП трактора.

Льонозбиральний комбайн ЛК-4А (Л - льоновий, К - комбайн, 4 - кількість бральних рівчаків, А - модель) за будовою подібний та уніфікований з комбайном ЛК.В-4А.

В ньому немає в'язального апарата і стебла льону після обчісування розстеляються на полі у стрічку.

Підготовка льонозбиральних комбайнів до роботи включає перевірку технічного стану та налагоджування робочих органів комбайнів.

При перевірці технічного стану особливу увагу приділяють кріпленню всіх складальних одиниць і надійності роботи механізмів.

Залежно від умов збирання при налагоджуванні комбайнів регулюють положення подільників, бральний апарат, поперечний та затискний транспортери, обчісувальний барабан, транспортер для вороху. У комбайна ЛК.В-4А, крім цього, регулюють в'язальний апарат.

Подільники встановлюють так, щоб їх носки розміщувались на одній прямій і на 50 мм нижче їх кріплення до кронштейна; при збиранні полеглої льону носки повинні торкатися поверхні поля. Регулювання виконують перестановкою компенсаторів у отворах щік.

У бральному апараті регулюють зусилля затиснення стебел натягом пасів, пересуваючи ведені шківи секцій, а також змінюючи кут нахилу бральних апаратів до горизонту.

Поперечний транспортер настроюють так, щоб холості вітки його ланцюгів провисали на 25—35 мм. Натягують ланцюги пристроями, які пересувають натяжні зірочки (кожну окремо).

У затискному транспортері регулюють натяг пасів і притиснення нижньої вітки паса верхньої секції до верхньої вітки паса нижньої секції переміщенням ведених шківів і натягом пружин 7 (рис. 21.4).

Якість обчісування залежить від настроювання обчісувального барабана, основними регулюваннями якого є регулювання висоти розміщення гребінок (змінюючи положення рами обчісувального барабана відносно картера машини гідроциліндром) і їх нахилу (змінюючи положення ексцентрика). На збиранні короткостеблового льону гребінки відхиляють назад, щоб кінці їх зубів проходили близько біля затискного транспортера. При збиранні довгостеблового льону (довжина стебел більше 100 см) гребінки відхиляють у протилежний бік.

У транспортері для транспортування вороху регулюють натяг його стрічки.

Основними у в'язального апарата є регулювання розміру снопа (переміщенням педалі ввімкнення); щільності зв'язування (змінюючи натягу пружини, зв'язаної з педаллю ввімкнення); місця зв'язування (переміщенням в'язального апарата по

рамі); ходу голки (змінюю довжини приводного шатуна); якості зв'язування (змінюю ступеня стиснення пружин клюва, затискача і натягувача шпагату).

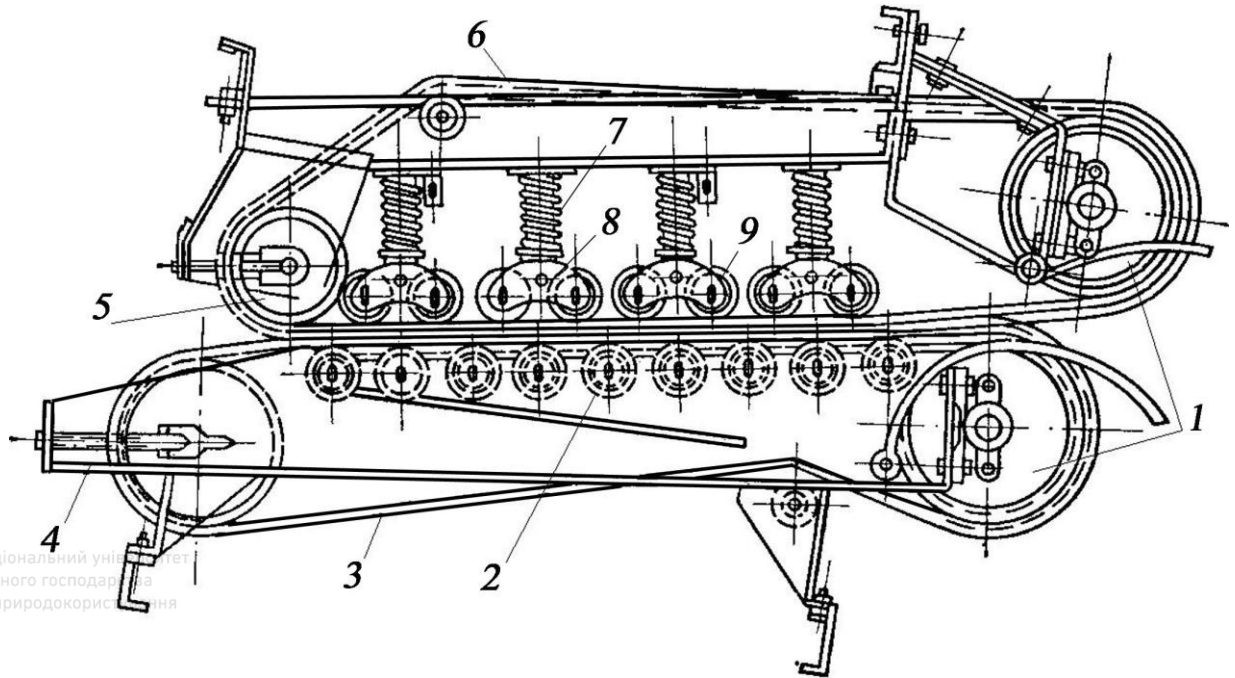


Рис. 21.4. **Затискний транспортер:** 1 - ведучі шків; 2 - підтримуючий ролик; 3 - пас нижньої секції; 4 - натяжний пристрій; 5 - ведений шків; 6 - пас верхньої секції; 7 - пружина; 8 - каретка притиска; 9 - ролик каретки.

ПІДБИРАЧ ТРЕСТИ

Підбирач трести начіпний ПТН-1 (П - підбирач, Т - трести, Н - начіпний, 1 - кількість стрічок) призначений для підбирання і зв'язування в снопи трести або льоно-соломки із стрічок. Агрегатують підбирач з тракторами класу 0,6, обладнаних вузькими шинами.

Складається підбирач ПТН-1 з підбирального барабана 1 (рис. 21.5) з кожухом 2, притискача 3 стебел льону, підбійної дошки 4 з механізмом привода, в'язального апарата 8, повертача снопів, амортизатора 5, основної рами 9, копіювального колеса 10, запобіжної сітки, коробки передач та карданної передачі.

Підбиральний барабан має наступну будову. На кінцях вала з обох боків змонтовано по диску, в які на втулках шарнірне встановлено чотири вали з пальцями. До них на одному кінці закріплені кривошипи з роликами, які при обертанні барабана перекочуються по копію. Останній задає певну траєкторію руху пальців, забезпечуючи захоплення стебел і вихід із шару при подаванні на стіл в'язального апарата.

Підбійна дошка приводиться в коливальний рух кривошипом редуктора.

В'язальний апарат за будовою і процесом роботи подібний до апарата комбайна ЛКВ-4А. Всі складальні одиниці змонтовані на основній рамі зварної конструкції, яка підтримується у роботі на двох металевих колесах.

Робочі органи підбирача приводяться в рух від ВВП трактора.

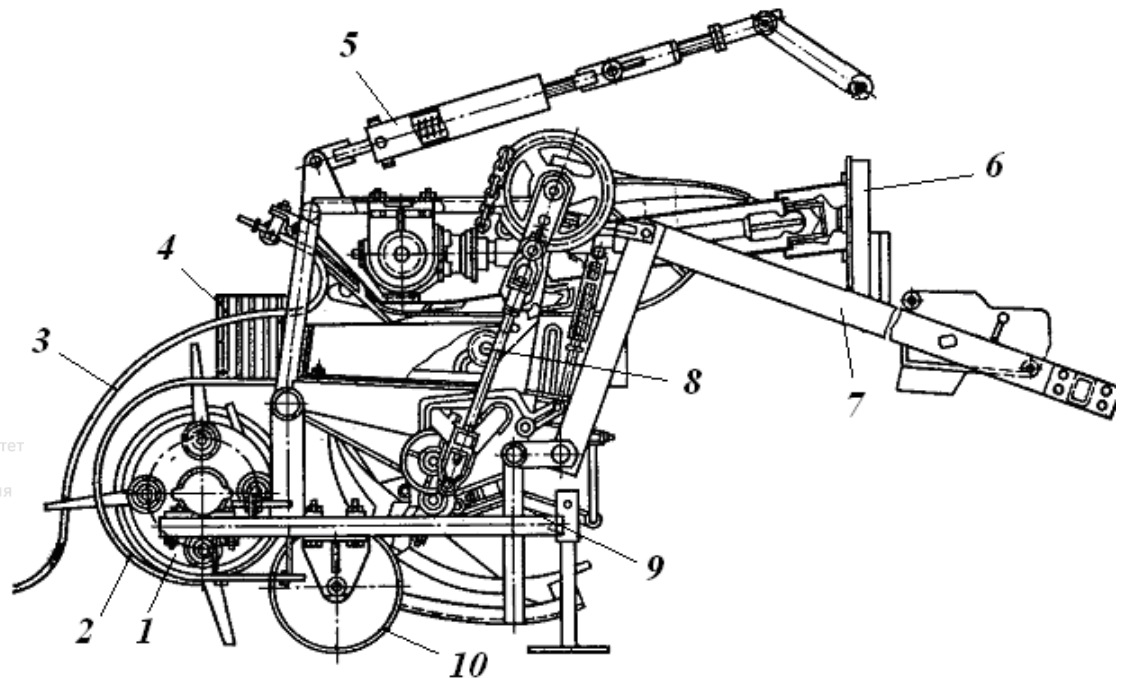
Працює підбирач трести ПТН-1 так. Під час руху агрегату тракторист-машиніст спрямовує підбиральний барабан по рядку. Зуби підбирального барабана 1 піднімають стебла льону з ґрунту й між кожухом 2 барабана й притискачем 3 подають у приймальну камеру в'язального апарата. При переміщенні шару стебел

по столу вони вирівнюються підбійною дошкою 4, пакувальниками подаються до в'язального апарата 8, який зв'язує в снопи або викидає порціями. Снопи викидаються в ряд між колесами трактора. Під час наступного проїзду їх повертають повертачем, щоб не наїхали колеса трактора.

Рис.

21.5. Підбирач трести начіпний ПТН-1:

1 - підбиральний барабан; 2 - кожух; 3 - притискач стебел; 4 - підбійна дошка; 5 - амортизатор; 6 - передача; 7 - начіпна



рамка; 8 - в'язальний апарат; 9 - основна рама; 10 - копіювальне колесо

У підбирача ПТН-1 регулюють розміщення підбирального барабана відносно поверхні поля (переміщенням копіювальних коліс); навантаження на копіювальні колеса (змінюючи довжини розкосів начіпної системи трактора); положення притискача і в'язального апарата (таке ж, як у льонозбирального комбайна ЛКВ-4А).

ЛЬОНОМОЛОТАРКА

Льономолотарка МЛ-2,8П (М - молотарка, Л - льону, 2,8 - продуктивність, т/год, П - модель) призначена для обчісування із стебел коробочок, перетирання їх і очищення насіння льону від домішок безпосередньо в полі або на стаціонарі (рис. 21.6). Приводиться в дію від ВВП трактора класу 1,4, а на стаціонарі - від будь-якого двигуна потужності 7 кВт. Продуктивність молотарки 2,8 т/год.

Основними частинами льономолотарки МЛ-2,8П є рама 7 з ходовими колесами, затискний транспортер 5 із столом подавання й приймання, обчісувальний апарат 4, терковий апарат 8, грохот 9, елеватор 3 ковшового типу, віялка 2, ексгаустер 10 з трубами та передавальний механізм.

Рама молотарки виготовлена із сталевих кутників, її дві боковини з'єднані між собою поперечинами. Зверху на рамі є розбірне перекриття. Спирається вона на передню та задню балки транспортного ходу. Передня балка має поворотний передок з причіпним пристроєм, який регулюють.

Притискний транспортер призначений для затискання і переміщення снопів льону при обчісуванні. За будовою, процесом роботи подібний до затискного транспортера льонозбирального комбайна ЛКВ-4А.

Обчісувальний апарат (рис. 21.7) складається з двох барабанів 1 та 2, розміщених один над одним, які обертаються під час роботи в різних напрямках. На

кожному барабані є по дві гребінки (короткі і довгі). Короткі гребінки 4 та 6 розчісують стебла, а довгі 3 і 5 обчісують коробочки.

Терковий апарат призначений для руйнування обчесаних коробочок льону. Розміщений під обчісувальним апаратом та складається із двох дерев'яних вальців, облицьованих прогумованим пасом.

Вальці обертаються в різних напрямках з різною швидкістю для плющення та перетирання головок.

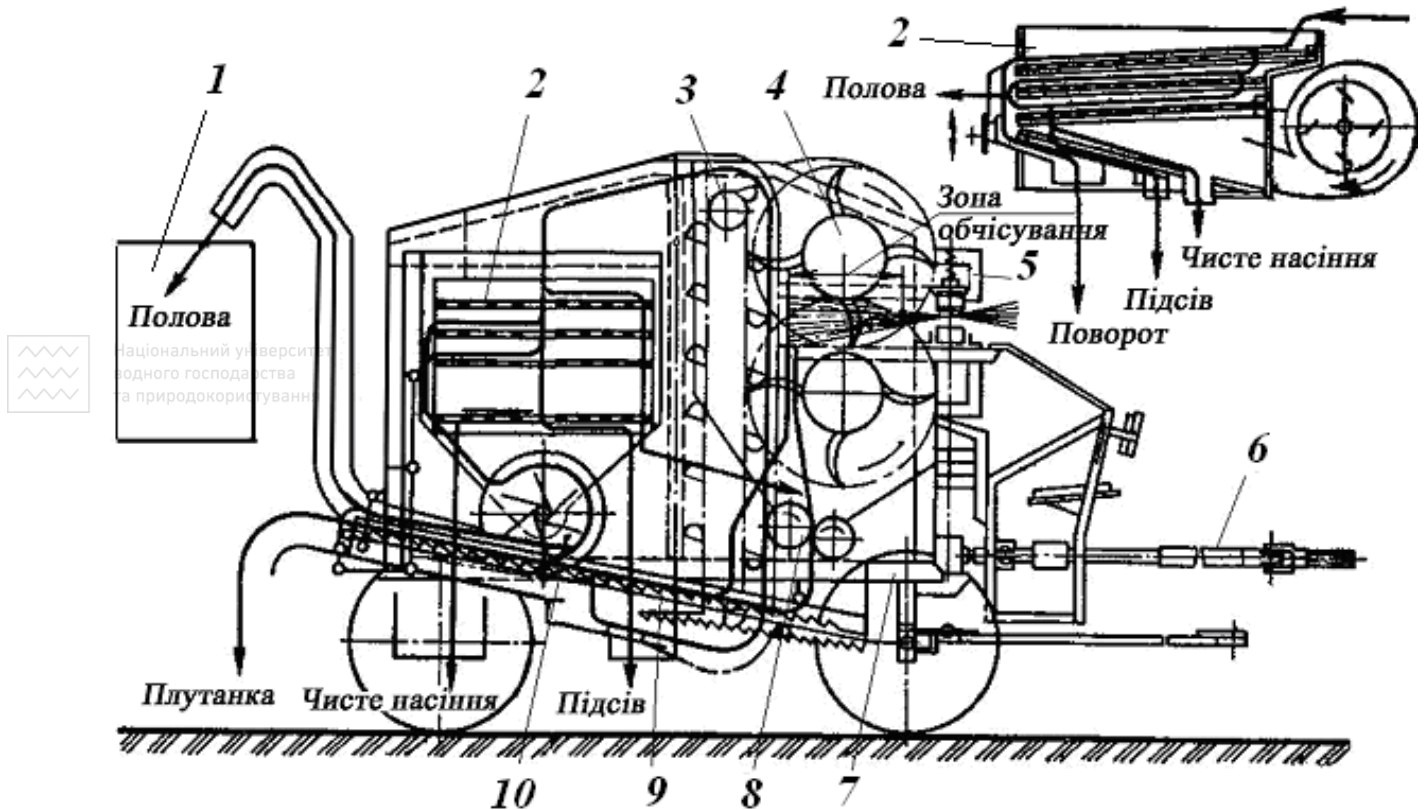


Рис. 21.6. Льономолотарка МЛ-2,8П: 1 - кузов транспортного засобу; 2 - віялка; 3 - елеватор; 4 - обчісувальний апарат; 5 - затискний транспортер; 6 - карданна передача; 7 - рама; 8 - терковий апарат; 9 - грохот; 10 - екстаустер

Грохот складається із зварного металевого каркаса, решета з отворами, піддона з двома схилами та вивідного лотка. Грохот підвішений на чотирьох підвісках і приводиться в коливний рух двома шатунами. Він призначений для виділення з вороху плутанини та трав'яних домішок.

Елеватор транспортує насіння льону, великі та дрібні домішки (ворох) від грохота до віялки. Це - короб прямокутного перерізу, всередині якого розміщується ланцюг з ковшами, перекинутий через зірочки, що є у верхній та нижній головках. На ланцюгу закріплено 13 ковшів.

Віялка призначена для відокремлення насіння від полови, дрібних та великих домішок. Основними складальними одиницями віялки є решітний стан і вентилятор. Решітний стан має чотири решета з крупними отворами. Діаметр отворів верхнього решета 5 мм, двох середніх - 3,5 мм, нижнього - 2 мм. Через нижнє підсівне решето просіваються дрібні домішки. Одночасно воно є скатом для насіння льону, яке спрямовується у насінний лотік.

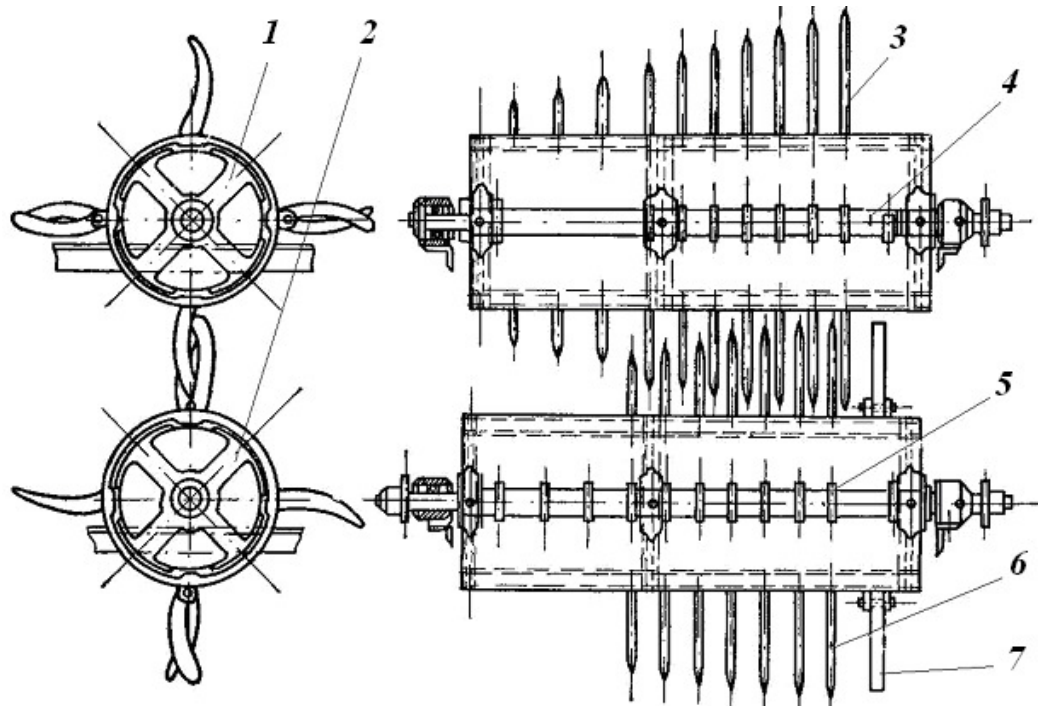
Вентилятор віялки складається з чотирилопатевого крилача, встановленого на двох шарикопідшипниках, та металевому кожуху. Приводиться в рух фрикційним приводом.

Експаустер призначений для подавання полови від віялки в транспортні засоби. Це - крилач, розміщений у металевому кожусі.

Працює льономолотарка МЛ-2,8П так. Робітник подає снопи льону на стіл, закріплений з правого боку машини, звідки вони спрямовуються у затискний транспортер 5 (див. рис. 21.6).

Рис. 21.7.

Обчісувальний апарат: 1 і 2 – барабани; 3 і 5 - довгі гребінки; 4 і 6 - короткі гребінки; 7 - палець.



Паси транспортера затискують снопи і підводять у зону обчісування. Тут барабани обчісувального апарата 4 відокремлюють коробочки. Далі снопи виводяться з машини. Ворох по похилих стінках камери обчісування надходить на вальці теркового апарата 8 (де роздавлюються та перетираються коробочки) і на грохот 9, де відбираються плутанина й довгі стеблові домішки та виводяться на землю. Дрібні складові вороху, що пройшли крізь отвори в решеті грохота, по лотку надходять до нижньої головки ковшового елеватора 3, який підіймає його й спрямовує на верхнє решето віялки 2, де відділяються нероздавлені коробочки, які сходять з решета у лотік та потрапляють до теркового апарата на повторне перетирання. Насіння льону й дрібні домішки, що пройшли крізь отвори верхнього решета, надходять на два середніх зернових решета, на яких насіння льону остаточно відділяється від полови. Після цього насіння на підсівному решеті звільняється від дрібних домішок і надходить по насіннєпроводу у мішок, підвішений над площадкою з лівого боку машини. Полова через половозабірник відсмоктується експаустером та подається по трубі у кузов 1 транспортних засобів.

У молотарці регулюється натяг і притиснення пасів затискного транспортера, силу притиснення підпружиненого вальця теркового апарата та віялку.

Питання для самоперевірки

1. Охарактеризуйте способи збирання льону і типи машин.
2. Наведіть призначення, будову та принцип дії льонобралки фронтальної начіпної ТЛН-1,5А.
3. Наведіть загальну будову та принцип дії льонозбиральних комбайнів ЛКВ-4А та ЛК-4А.
4. Наведіть загальну будову та принцип дії підбирача трести ПТН-1 та льономолотарки ПТН-1.

Лабораторна робота № 22

КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНІ МАШИНИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості, будову та роботу машин для збирання бадилля картоплі;
 - б) загальну будову та роботу картоплезбиральних машин;
 - в) загальну будову та роботу картоплекопачів;
 - г) загальну будову та роботу картоплезбиральних комбайнів.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі картоплезбиральних машин.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

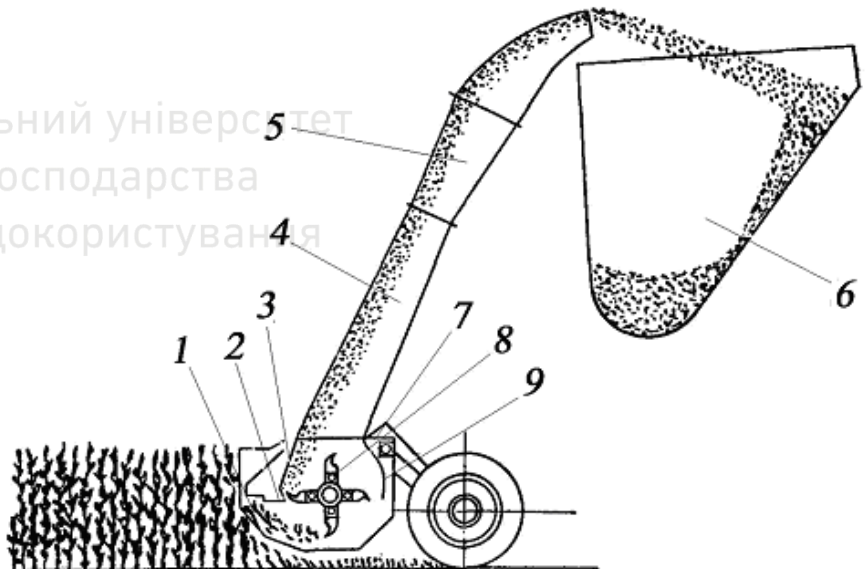
МАШИНИ ДЛЯ ЗБИРАННЯ БАДИЛЛЯ КАРТОПЛІ

Косарка-подрібнювач роторна КИР-1,5Б (К - косарка, И - подрібнювач, Р - роторна, 1,5 - ширина захвату, м, Б - модель) призначена для збирання бадилля картоплі, коренеплодів, а також сіяних і природних трав, кукурудзи та інших кормових культур на зелений корм і силос. Ширина захвату машини 1,5 м. Агрегують з тракторами класу 1,4.

Складальними одиницями косарки-подрібнювача (рис. 22.1) є зварна рама 7, що спирається на два колеса з пневматичними шинами, подрібнювальний барабан 8, протиризальний ніж 2, напрямний 1 і задній 9 щитки, трубопровід 4, бункер, приводні механізми та гідравлічна система.

Рис. 22.1. Функціональна схема роторної косарки-підбирача КИР-1.5Б:

1 - напрямний щиток; 2 - протиризальний ніж; 3 - передній щит; 4 - трубопровід; 5 - проміжний трубопровід з дефлектором; 6 - бункер; 7 - рама; 8 - подрібнювальний барабан; 9 - задній щит.



Основні робочі органи косарки - подрібнювальний барабан, основою якого є труба з привареними з обох кінців цапфами. На поверхні труби за гвинтовою лінією закріплено 28 пар вушок, на яких закріплені тримачі з молотковими ножами. Кожний тримач молоткових ножів кріпиться на втулках болтом, гайкою та пружинною шайбою. Встановлений на двох сферичних шарикопідшипниках барабан приводиться в рух клинопасовою передачею від вала контрпривода.

Працює косарка-подрібнювач наступним чином. Під часу руху косарки в загінці передній щит 3 з протиризальним ножем 2 нахиляє рослини. Молоткові ножі

барабана 8, зустрічаючи на своєму шляху нахилені стебла рослин, зрізають їх, подрібнюють і відкидають у трубопровід 4, по якому вони спрямовуються у бункер 6. Заповнений бункер піднімається гідроциліндром для вивантажування. Гідравлічна система машини під'єднана до гідравлічної системи трактора.

Косарку регулюють на висоту зрізу рослин (змінюючи положення ходових коліс за висотою); ширину колії (переміщенням кронштейнів осей ходових коліс поперечної квадратної труби рами); ступінь подрібнення. Якісне подрібнення досягається при зазорі 12—15 мм між молотковими ножами і протиризальним ножом. Для цього пересувають протиризальний ніж.

БУДОВА Й РОБОТА КАРТОПЛЕКОПАЧІВ

Картоплекопач швидкісний тракторний дворядний КСТ-1,4 (К - картоплекопач, С - швидкісний, Т - тракторний, 1,4 - ширина захвату, м) напівначіпний елеваторного типу призначений для викопування картоплі, часткового відокремлення бульб від ґрунту і вкладання на поверхні поля. Агрегатують з тракторами МТЗ всіх модифікацій.

Картоплекопач призначений для роботи на всіх типах ґрунтів, у тому числі на суглинкових і важких при вологості до 27%. Також застосовують на вологих торф'яниках, його використовують для збирання буряків, моркви та інших коренеплодів.

Основними складальними одиницями картоплекопача КСТ-1,4 (рис. 22.2) є рама 6, ходові колеса 8, копіювальне колесо 3, лемеші 4, швидкісний елеватор 5, основний елеватор 7, каскадний елеватор 9, відбивач 10 та передавальні механізми.

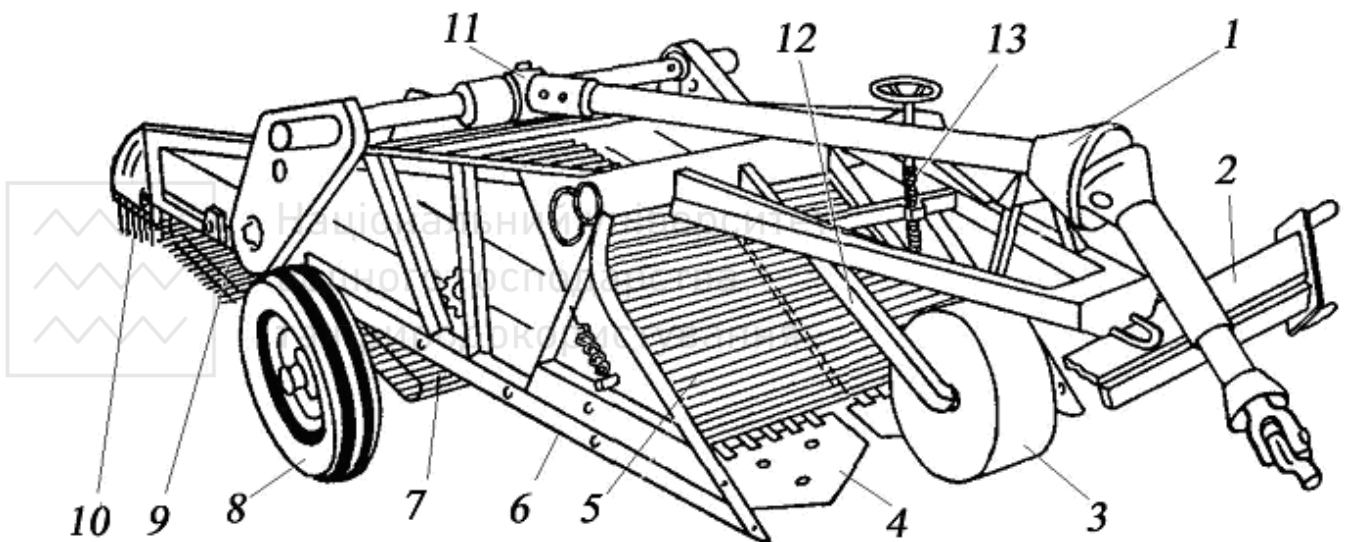


Рис. 22.2. Картоплекопач швидкісний КСТ-1,4:

1 - карданна передача; 2 - поперечина начіпного пристрою; 3 - копіювальне колесо; 4 - леміш. 5 - швидкісний елеватор; 6 - рама; 7 - основний елеватор; 8 - ходове колесо; 9 - каскадний елеватор; 10 - відбивач; 11 - редуктор; 12 - рамка копіювального колеса; 13 - гвинтовий механізм

Рама зварної конструкції є базою для кріплення всіх робочих органів і вузлів копача.

Ходові колеса мають пневматичні шини. Встановлені на конічних підшипниках на півосях, жорстко закріплених в кронштейнах рами.

Копіювальне колесо 3 призначене для копіювання рельєфу поля і підтриму-

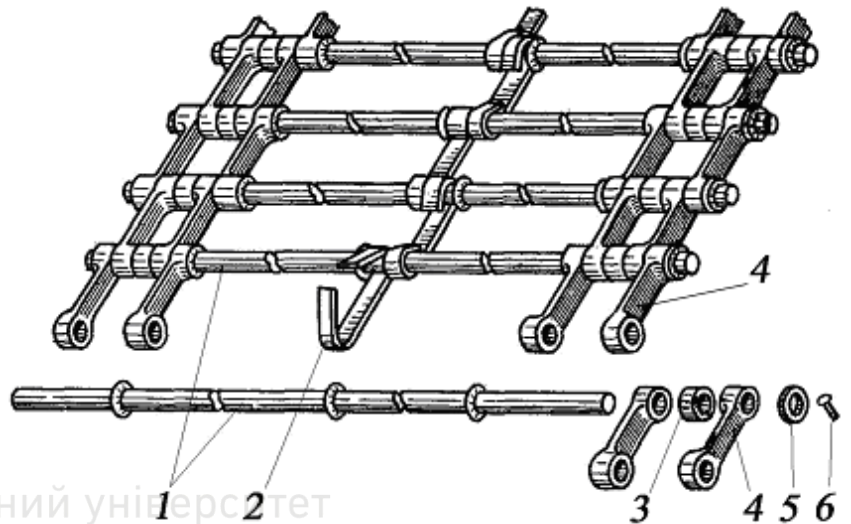
вання лемешів на заданій глибині підкопування. Встановлене на шарико-підшипниках на осі, яка закріплена в рамці 12, шарнірно приєднана до рами копа-ча. Положення колеса відносно лемешів регулюють гвинтовим механізмом 13.

Лемеші забезпечують підкопування двох рядків картоплі, часткове розпушування підрізаної скиби і направлення на швидкісний елеватор. Лемеші правий і лівий шарнірно приєднані до рами кронштейнами і підвіскою. Під час роботи машини коливаються на осях від ексцентрикового вала. Амплітуда коливання 14 мм, частота 9,3, 9,4 і 10,5 с⁻¹. Задня кромка лемешів обладнана відкидними клапанами, що запобігають заклинюванню каміння між лемешами і швидкісним елеватором. Останній призначений для руйнування скиби, сепарації ґрунту і подачі маси, що залишилася на основний елеватор. Швидкісний елеватор має ведучий вал з зірочками, підтримуючі зірочки і напрямні ролики, через які перекинута односекційне полотно (рис. 22.3).

Складається воно із прутків 1, з'єднаних між собою доріжками із сталевих штампованих ланок з кроком $i = 41,3$ мм і роликів 3. У середній частині прутки з'єднані скобами 2. Направні ролики елеватора підпружинені, що запобігає заклинюванню полотна камінням. Швидкість полотна елеватора 2,02, 2,26 і 2,52 м/с.

Рис. 22.3. Полотно швидкісного елеватора:

1 - прутки; 2 - скоба; 3 - ролик; 4 - ланка; 5 - шайба; 6 - заклепка



Основний елеватор призначений для дальшої сепарації ґрунту і передачі решти матеріалу на каскадний елеватор. За будовою він нагадує швидкісний елеватор. Для забезпечення кращого просівання ґрунту він має еліптичні струшувачі. Швидкість полотна основного елеватора змінюють заміною на ведучому валу основної зірочки. При зірочці $z = 32$ швидкість 2,15 м/с, а при $v = 36$ - 1,91 м/с.

Каскадний елеватор призначений для дальшої сепарації ґрунту і винесення маси на поверхню поля. За будовою він також нагадує швидкісний елеватор. Для зменшення пошкодження бульб його прутки через один обгумовані. Швидкість полотна каскадного елеватора змінюється при зміні швидкості основного елеватора і становить 1,76 і 1,56 м/с.

Робочі органи картоплекопача приводяться в рух від ВВП трактора через карданну передачу, редуктор і ланцюгові передачі.

Для звуження валка, що вкладається за картоплекопачем, ззаду за каскадним елеватором з боків установлені звужуючі гребінки, які складаються з обгумованих прутків.

Працює картоплекопач КСТ-1,4 так (рис. 22.4). Під час переміщення по полю лемеші 2 підрізають два рядки і спрямовують скибу на швидкісний елеватор 3. За рахунок того, що його швидкість більша, ніж поступальна швидкість агрегату, відбуваються більш інтенсивне розривання пласта і сепарація ґрунту. Із швидкісного

елеватора маса надходить на основний елеватор 4, де бульби відокремлюються від ґрунту. Вони і та частина ґрунту, що лишилася на основному елеваторі, подаються на каскадний елеватор. Останній спрямовує їх на поверхню поля, а гребінки 7 звужують валок бульб до ширини 60-90 см.

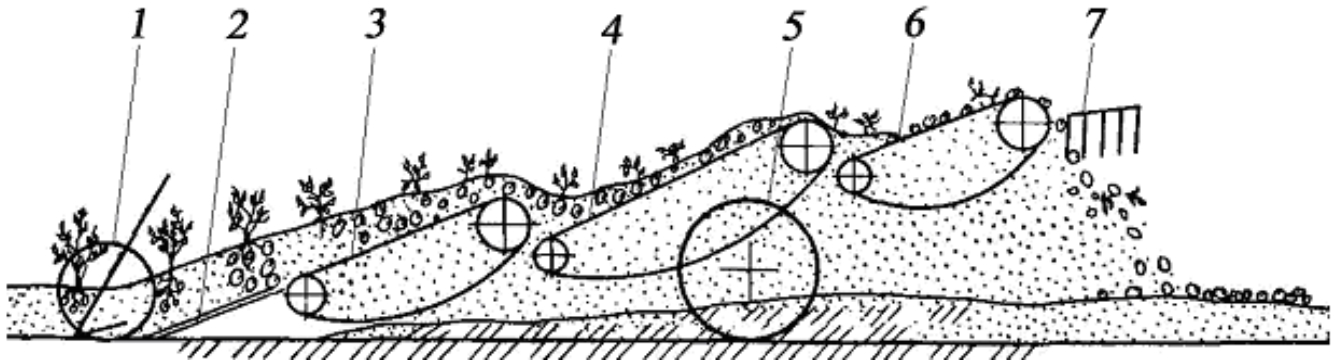


Рис. 22.4. Функціональна схема швидкісного картоплекопача КСТ-1,4: 1 - копіювальне колесо; 2 - леміш; 3 - швидкісний елеватор; 4 - основний елеватор; 5 - ходове колесо; 6 - каскадний елеватор; 7 - гребінки

Основними технологічними регулюваннями картоплекопача КСТ-1,4 є регулювання глибини ходу лемешів гвинтовим механізмом опорного колеса, частоти коливання лемешів і підбирання швидкості полотен елеваторів заміною зірочок передавальних механізмів.

Універсальний картоплекопач-валкоутворювач елеваторний УКВ-2 (У - універсальний, К - картоплекопач, В - валкоутворювач, 2 - кількість оброблюваних рядків) призначений для роздільного і комбінованого збирання картоплі з міжряддями 60 та 70 см на гребневих та рівних площах. Під час двофазного збирання машина укладає бульби в один валок із двох, чотирьох і шести рядків. Валок потім підбирає картоплезбиральний комбайн, обладнаний спеціальним лемешем, або вручну. При комбінованому способі збирання машина укладає з двох чи чотирьох рядків бульби в міжряддя двох непідкопаних рядків, які потім збирають картоплезбиральним комбайном. Картоплиння в обох випадках укладають окремо від бульб.

Агрегатують машину з тракторами класу 1,4 та 3,0.

Основними складальними одиницями картоплекопача УКВ-2 є: рама, що підтримується на колесах, лемеші, елеватор, грудкоподрібнювач, грохот, бадилле-відокремлювач, поперечний транспортер та ложеутворювач. Приводяться в рух робочі органи картоплекопача від ВВП трактора.

Працює універсальний картоплекопач УКВ-2 так (рис. 22.5). Під час переміщення копача по полю лемеші 2 підрізують скибу з двох суміжних рядків картоплі і спрямовують усю її на основний елеватор 3. З боків скиба відрізається активними боковинами 1, які в період роботи коливаються з амплітудою 12 мм. Основний прутковий елеватор струшувачем 4 під час роботи коливається. Тут скиба руйнується, частина ґрунту і рослинних решток просіваються, а решта ґрунту, бульби з бадиллям спрямовуються до грудкоподрібнювача 5. Він складається з двох пневматичних гумових балонів діаметром 320 мм. Тиск у балонах становить $1 \cdot 10^4$ - $2 \cdot 10^4$ Па. Під час проходження маси між цими барабанами відбувається роздавлювання грудок і часткове відривання бадилля від бульб.

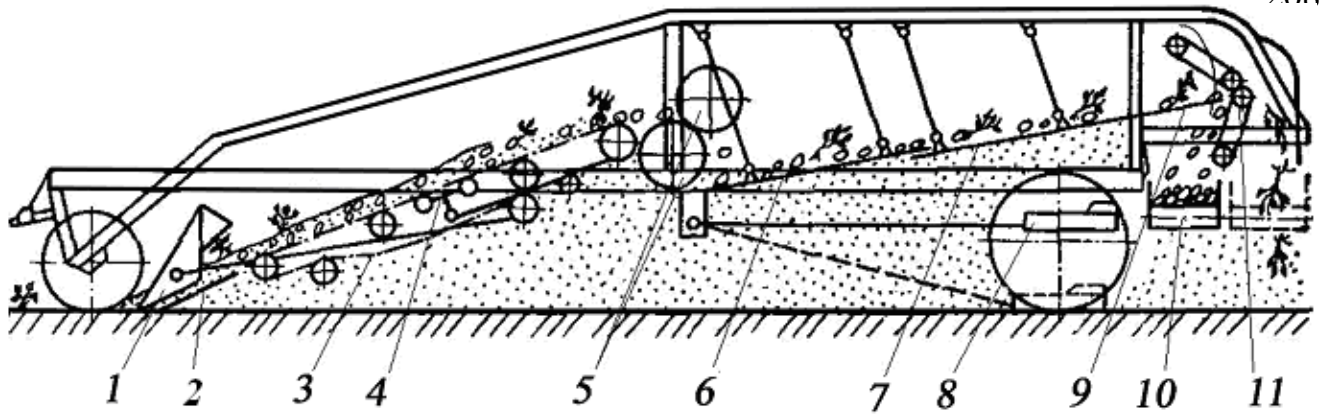


Рис. 22.5. Функціональна схема універсального картоплекопача-валкоутворювача УКВ-2: 1 - активна боковина; 2 - леміш; 3 - основний елеватор; 4 - струшувач; 5 - грудкоподрібнювач; 6 - перше решето грохота; 7 - друге решето грохота; 8 - ложеутворювач; 9 - пруткова решітка; 10 - поперечний транспортер; 11 - бадиллєвідокремлювач

З грудкоподрібнювача маса подається на перше решето 6 грохота, а з нього на друге решето 7. На грохоті відбувається дальша сепарація. В кінці другого решета є пруткова решітка 9, яка розділяє масу, що сходить з другого решета, на дві частини. Між прутками проходять бульби та дрібні домішки й потрапляють на поперечний транспортер 10, а бадилля, переміщуючись по прутках, надходить до бадиллєвідокремлювача 11 і виноситься з машини. Складається бадиллєвідокремлювач з двох прогумованих транспортерів, які рухаються один одному назустріч. Поперечний транспортер укладає бульби у валок у потрібному місці залежно від способу збирання.

Поперечний транспортер можна перемістити у заднє положення і він виноситиме бадилля, а бульби укладатиме на місце зібраних валків. При цьому опускається ложеутворювач 8 на поверхню поля, і він утворює ложе шириною близько 80 см, куди й потрапляють бульби.

КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ

Комбайн картоплезбиральний ККУ-2А (К - комбайн, К - картопляний, У - збиральний, 2 - дворядний, А - модель) напівначіпний призначений для збирання картоплі однофазним і двофазним способами на гребневих посадках на легких та середньозв'язаних ґрунтах, не засмічених камінням, посадженої з міжряддям 70 см. Ширина захвату 1,4 м. Агрегатують з тракторами класу 1,4 і 3. Робоча швидкість 0,5—1,1 м/с. Комбайн ККУ-2А - це базова модель.

Робочими органами комбайна (рис. 22.6) є активні лемеші 2, основний елеватор 3, грудкоподрібнювач 18, другий елеватор 16, бадиллєвідокремлювальний пристрій, барабанний транспортер 10, гірка 11, перебиральний стіл, транспортер 6 для завантажування бункера і домішок 7, бункер з транспортером 4.

Рама комбайна, на якій змонтовані робочі органи, складається з трьох секцій, зварених із труб. В робочому положенні вона спирається на два ходові колеса з пневматичними шинами та два опорних металевих колеса. На рамі комбайна також розміщується площадка комбайнера.

Активний леміш уніфікований з лемешем картоплекопача-валкоутворювача УКВ-2 і складається з двох п'ятикутних лемешів з клапанами. З обох боків лемеша

встановлено активні боковини, які усувають боковий розвал та начіплювання картоплиння. Боковини приводяться в рух від ексцентрикового вала основного елеватора.

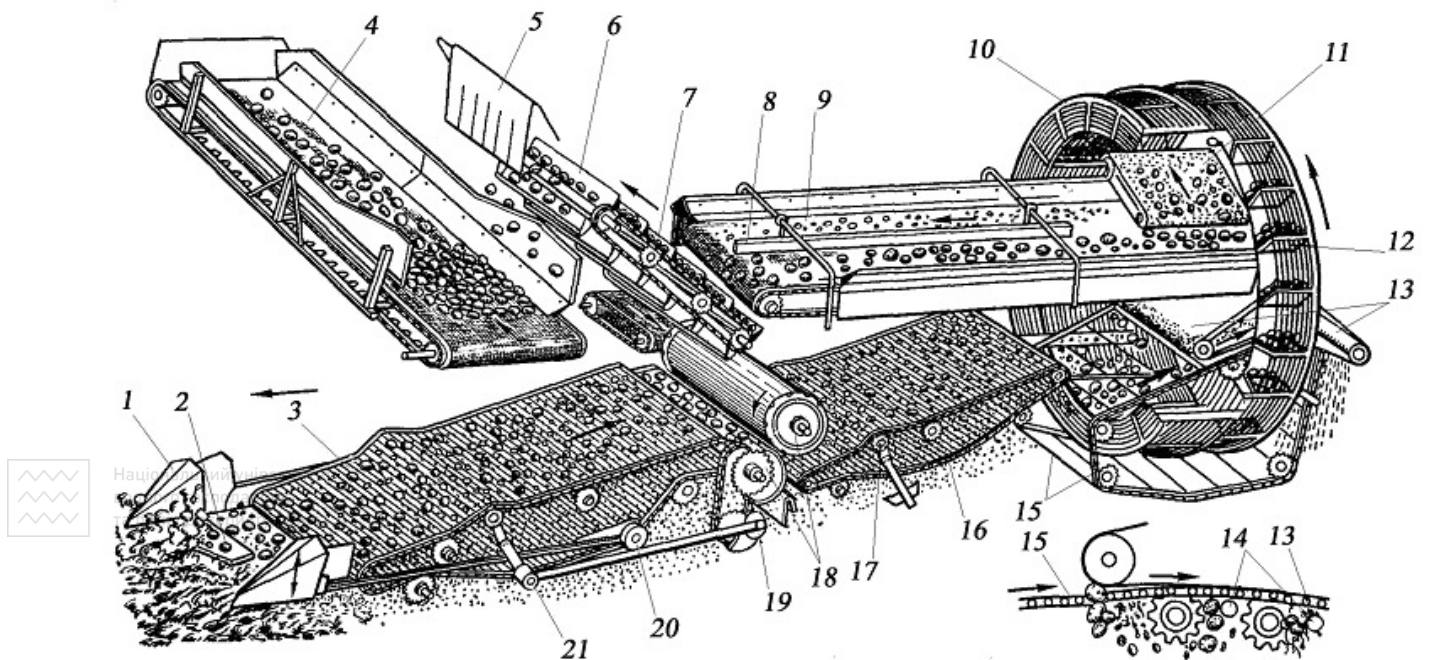


Рис. 22.6. Функціональна схема картоплезбирального комбайна ККУ-2А:

1 - боковина; 2 - леміш; 3 - основний елеватор; 4 - транспортер; 5 - екран; 6 і 7 - транспортери; 8 - подільник; 9 - перебиральний стіл; 10 - барабанний транспортер; 11 - гірка; 12 - лопать; 13 - притискний транспортер; 14 - прутки; 15 - рідкопрутковий транспортер; 16 - другий елеватор; 17 - пасивний струшувач; 18 - грудкоподрібнювач; 19 - кривошипно-шатунний механізм; 20 - ексцентрик; 21 - активний струшувач

Основний елеватор пруткового типу також уніфікований з елеватором картоплекопача УКВ-2. Полотно елеватора односекційне, пруткове, яке охоплює два передніх направляючих котки і дві зірочки ведучого вала. Робоча та ведена вітки полотна підтримуються двома парами зірочок. Для поліпшення сепарації ґрунту верхня вітка обладнана активним струшувачем. Амплітуда струшування змінюється в межах від 0 до 65 мм. Рама елеватора виготовлена з труб, спереду підвішена на тягах, а ззаду спирається на дві осі. Кут нахилу ведучої вітки 21° . Лінійна швидкість полотна 1,54 м/с.

Грудкоподрібнювач складається з двох пневматичних балонів циліндричної форми, діаметром 320 мм, встановлених паралельно. Балони обертаються в різних напрямках і з різною швидкістю, руйнуючи грудки і частково відриваючи бульби від бадилля.

Другий елеватор за будовою та роботою нагадує основний. Особливим у нього є те, що він має пасивний струшувач, виготовлений у вигляді еліптичної зірочки.

Бадиллєвідокремлювач складається з рідкопруткового транспортера 15, притискного транспортера 13, двох відбійних прутків 14, пружин та механізму привода.

Барабанний транспортер - це решітчастий барабан, внутрішня поверхня

якого 21 перемичкою розділена на кармани для переміщення вверх маси і подавання її на гірку. Встановлений барабан упоперек на котки зірочок ведучого та веденого валів, а приводиться в рух через цівкову доріжку від ведучої зірочки.

Гірка знаходиться у верхній частині барабанного транспортера і являє собою стрічковий транспортер з гумовими пальцями.

Встановлена вона до горизонту під кутом, величину якого регулюють.

Перебиральний стіл - це рамка з ведучим та веденим барабанами, зірочки яких охоплює транспортерна стрічка, прикріплена до ланцюгів, розподільника та механізму привода. Стіл розміщений вздовж осі комбайна з кутом нахилу 12° у поперечному напрямі.

Транспортер для завантаження бункера складається з рами з боковинами, пруткового полотна з лопатками, встановленого на зірочках ведучого та веденого валів і підтримуючих зірочках.

Транспортер домішок нагадує транспортер гірки. Особливим у нього є відсутність гумових пальців.

Бункер з транспортером є місцем нагромадження бульб картоплі. Він має гідравлічний механізм піднімання.

Приводяться в рух робочі органи комбайна від ВВП трактора.

Працює комбайн ККУ-2А наступним чином. Під час руху комбайна активний леміш 2 підкопує два рядки і спрямовує всю масу на основний елеватор 3, де відсівається частина ґрунту, а маса, що залишилася на ньому, подається до грудкоподрібнювача 18. Гумові балони роздавлюють великі грудки й скидають масу на другий елеватор 16, а також частково відривають бульби від бадилля. Другий елеватор продовжує відокремлення ґрунту та дрібних домішок бульб і подає ворох, що залишився, до барабанного транспортера 10. При надходженні вороху з другого елеватора бульби й дрібні домішки провалюються між прутками рідкопруткового транспортера 15 і потрапляють у барабанний транспортер. Бадилля та інші рослинні рештки зависають на прутках рідкопруткового транспортера, притискаються притискним транспортером 13 і виносяться з комбайна. Бульби, що залишилися біля бадилля, під час переміщення транспортерами упираються в бульбовідокремлювальні прутки 14, обриваються й теж падають у барабанний транспортер, де остаточно відокремлюються дрібні домішки. Потім бульби й крупні домішки надходять на гірку 11, де ворох розділяється на два потоки. Один, що сходить вниз по гірці, - це бульби й домішки, подібні до бульб за формою, а другий потік, що виносяться гіркою вверх, - це домішки. Обидва потоки потрапляють на транспортер перебирального стола 9 (перший потік на нижню частину транспортера, а другий на верхню). Працівники-перебиральники коректують роботу гірки й транспортера перебирального стола. Домішки потрапляють на транспортер 7, який скидає їх на зібране поле. Відібрані бульби подаються на транспортер 6, який завантажує їх у бункер 4, а звідти - транспортером у транспортні засоби.

У картоплезбиральному комбайні ККУ-2А регулюють глибину підкопування бульб, амплітуду коливання верхньої частини полотна основного елеватора, тиск повітря в балонах грудкоподрібнювача та зазор між ними, натяг полотна елеваторів, нахил гірки, зусилля притискання верхнього транспортера бадиллевідокремлювача.

Комбайн картоплезбиральний ККУ-2А-3 призначений для збирання картоплі однофазним і двофазним способами на окультурених торф'яних та торфобо-

лотних ґрунтах. На відміну від базової моделі ККУ-2А, в нього є ходові колеса з пневматичними шинами, розміщені на балансирних візках.

Комбайн картоплезбиральний **ККУ-2А-4** призначений для збирання картоплі однофазним способом на гребневих посадках на торфоболотних ґрунтах. Відрізняється від базової моделі ККУ-2А тим, що обладнаний пристроєм для встановлення ходових коліс у транспортне чи робоче положення, збільшена висота розміщення коромисла опорних коліс над поверхнею ґрунту, площадки перебирачів обладнані відкидними драбинками.

Комбайн картоплезбиральний самохідний КСК-4-1 (К - комбайн, С – самохідний, К - картопляний, 4 - кількість рядків, 1 - модель) призначений для збирання картоплі на легких і середніх ґрунтах потоково-комбайновим однофазним способом та завантажування її у транспортні засоби, що рухаються поруч. Комбайн створений на базі робочих органів комбайна ККУ-2А і ходової частини коренезбиральної машини КС-6Б. Ширина захвату 2,8. На комбайні встановлений дизельний двигун СМД-64.

Комбайн КСК-4-1 складається з самохідного шасі і начіплених на нього робочих органів. До шасі відносяться: рама, що спирається на мости ведучих і керованих коліс, силовий агрегат, площадка для водія з кабіною, гідравлічна й електрична системи та гідростатичний привод на ходові колеса.

Робочими органами комбайна КСК-4-1 (рис. 22.7) є лемеші 17, активні боковини 2, основний елеватор, струшувач з механізмом привода, два других сепарувальних елеватора 4 пруткового типу (із струшувачем і механізмом привода), грудкоподрібнювач (складається з двох пар пневматичних балонів), два поперечних транспортери 15 для спрямовування з двох потоків в один підкопаної маси, третій сепарувальний елеватор 6 пруткового типу, бадиллєвідокремлювач (складається з пруткового 12 та притискного 8 транспортерів і відбійних прутків), завантажувальна пальчаста гірка 11 з транспортером 7, вивантажувальний лопатевий транспортер 9 та транспортер 14 для виведення рослинних решток і ґрунту.

Працює комбайн КСК-4-1 наступним чином. Під час переміщення комбайна лемеші 17 підкопують чотири суміжні рядки картоплі. Активні боковини 2 і ліфтер 18 запобігають розсипанню маси за межі основних сепарувальних елеваторів 3. На основних елеваторах відсівається ґрунт. Для кращого відсівання верхні стрічки елеваторів установлені на струшувачі. З основних елеваторів маса надходить на другі сепарувальні елеватори 4 для повторного відсіювання ґрунту, а далі — до грудкоподрібнювачів 5, звідки вона поперечними транспортерами 15 спрямовується одним потоком на третій сепарувальний елеватор 6, де знову відсівається ґрунт. З цього елеватора залишки (бульби, грудки, бадилля та ін.) надходять до пруткового транспортера 12 бадиллєвідокремлювача, на прутках якого зависають рослинні рештки і бадилля, а відірвані бульби та інші дрібні домішки провалюються через щілини між прутками на транспортер 7 завантажування пальчастої гірки. Бадилля та рослинні рештки, що зависли на прутках транспортера, транспортуються до притискного транспортера 8, який витісняє бульби, що не відірвалися, через проміжки між прутками транспортера 12 вниз. Відбійні прутки 10 відривають бульби, і вони потрапляють на транспортер завантажування пальчастої гірки. Бадилля і рослинні рештки, що зависли на прутках транспортера 12, викидаються з комбайна на зібране поле. На пальчастій гірці бульби остаточно відокремлюються від дрібних домішок, скочуючись вниз на вивантажувальний транспортер 9. Дрібні домішки па-

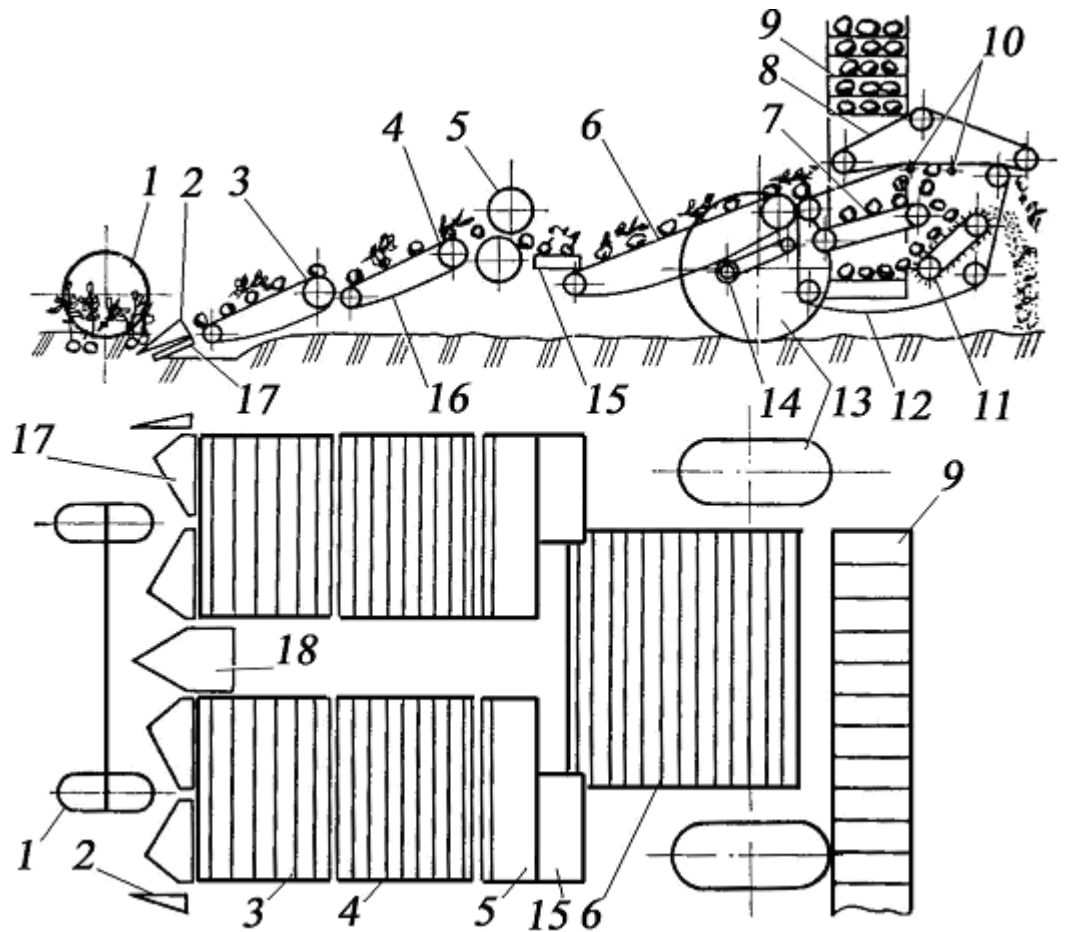
льцями викидаються назовні. Вивантажувальний транспортер подає бульби у транспортні засоби, що рухаються поруч.

Комбайн обладнаний автоматичною системою контролю і сигналізації.

Рис. 22.7.

Функціональна схема картоплезбирального комбайна КСК-4-1:

1-напрявне колесо; 2-активна боковина; 3-основний сепарувальний елеватор; 4 - другий сепарувальний елеватор; 5 - грудкоподрібнювач; 6 - третій сепарувальний елеватор; 7 - транспортер навантажування пальчастої гірки; 8 - притискний транспортер; 9 - вивантажувальний транспортер; 10 - відбійні прутки; 11 - пальчаста гірка; 12 - прутковий транспортер; 13 - ведуче колесо; 14 - транспортер, 15 - поперечний транспортер; 16 - струшувачі з механізмами привода; 17 - леміш; 18 - активний ліфтер.



Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення, будову та принцип дії машини для збирання бадилля картоплі - косарки-подрібнювача роторного КИР-1,5Б
2. Наведіть призначення, будову та принцип дії картоплекопача швидкісного тракторного дворядного КСТ-1,4.
3. Наведіть призначення, будову та принцип дії універсального картоплекопача-валкоутворювача елеваторного УКВ-2.
4. Наведіть призначення, будову та принцип дії комбайна картоплезбирального ККУ-2А.

Лабораторна робота № 23

КУКУРУДЗОЗБИРАЛЬНІ МАШИНИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості, будову та роботу силосозбиральних комбайнів;
 - б) загальну будову та роботу машин для збирання кукурудзи на зерно;
 - в) загальну будову та роботу машин для обмолоту кукурудзи.

Обладнання та інструмент:

2. Плакати, вузли та деталі кукурудзозбиральних машин.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Залежно від потреб кукурудзу збирають на зелений корм, силос (в молочновосковій стиглості) та зерно (у повній стиглості).

При збиранні на силос використовують силосозбиральні комбайни з подрібненням всієї маси або з відокремленням качанів.

На зерно кукурудзу збирають кукурудзо- чи зернозбиральними комбайнами з спеціальними приставками. Причому кукурудзозбиральні комбайни можуть працювати за двома схемами: з обчищенням качанів від обгорток або з обмолотом качанів.

СИЛОСОЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ

Силосозбиральний комбайн КСС-2,6 призначений для збирання на силос кукурудзи, соняшнику та інших силосних культур суцільного і рядкового посівів з висотою стебел до 4 м і товщиною до 40 мм.

Комбайн (рис. 23.1) складається з жатки, мотовила, подрібнювального апарата, вивантажувального транспортера з силосопроводом, гідравлічної системи. Робочі органи змонтовані на основній рамі комбайна і утворюють єдину збірну одиницю - силосорізку, до якої спереду шарнірно націплюється жатка з мотовилом.

Робочі органи приводяться в дію від ВВП тракторів ДТ-75, Т-74 і Т-150К.

Під час роботи мотовило 2 нахиляє стебла 1 до різального апарата 13 і після зрізання вкладає на платформу 4, де вони транспортером 12 подаються до живильного механізму. Верхній бітерний барабан 9 та нижній гладенький валець 8 спрямовують стебла на протиризальний брус 7. Різальним барабаном 6 вони подрібнюються і по силосопроводу 5 потрапляють на вивантажувальний транспортер 10 для завантажування в автомобіль або візок, що рухається поряд з комбайном.

Жатка (рис. 23.2, а) - це платформа 6, обмежена з обох боків щитами. У передній частині правий щит 2 закінчується польовим подільником 1, який залежно від виду скошуваної культури може працювати як активний або пасивний.

Польовий подільник складається з рухомого та нерухомого ножів. Рухомий ніж приводиться від вала 17 через ексцентрик, тягу і важіль. Активний польовий подільник використовують на збиранні культур суцільного посіву, а також при переплутаній і полеглій масі. Щоб включити його в роботу, знімають запобіжний кожух, що закриває ножі, а тягу привода з'єднують з ексцентриком вала 17.

Різальний апарат 15 нормального різання з одинарним пробігом ножа встановлений на передній платформі. Крок сегментів ножа і пальців 90 мм.

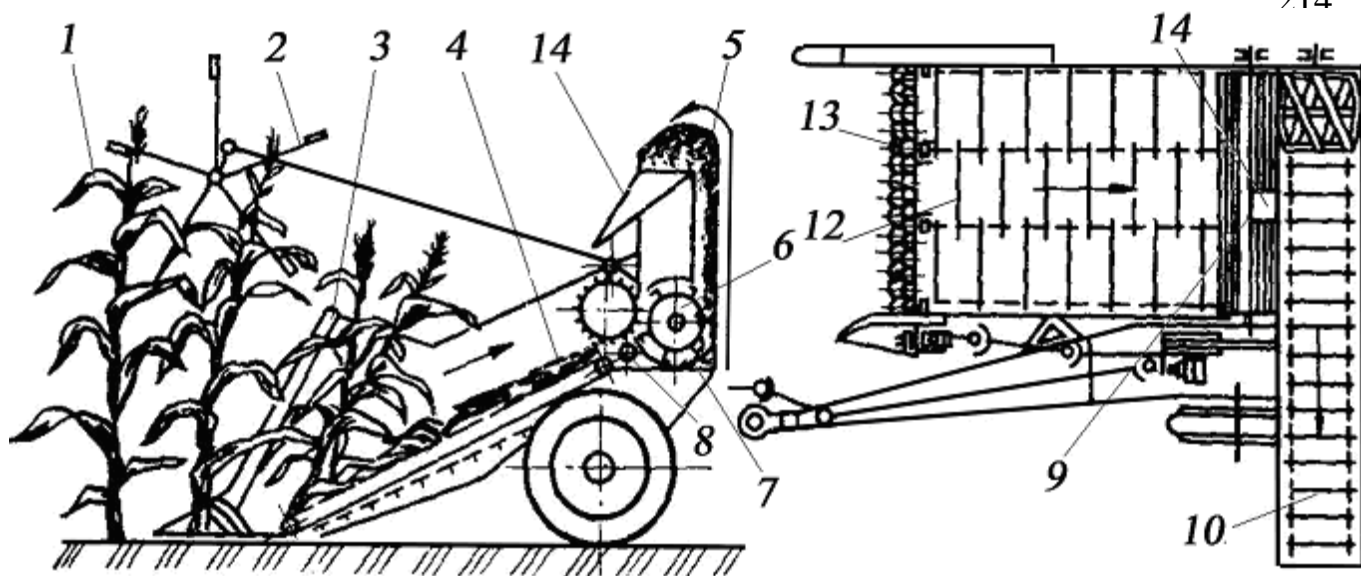
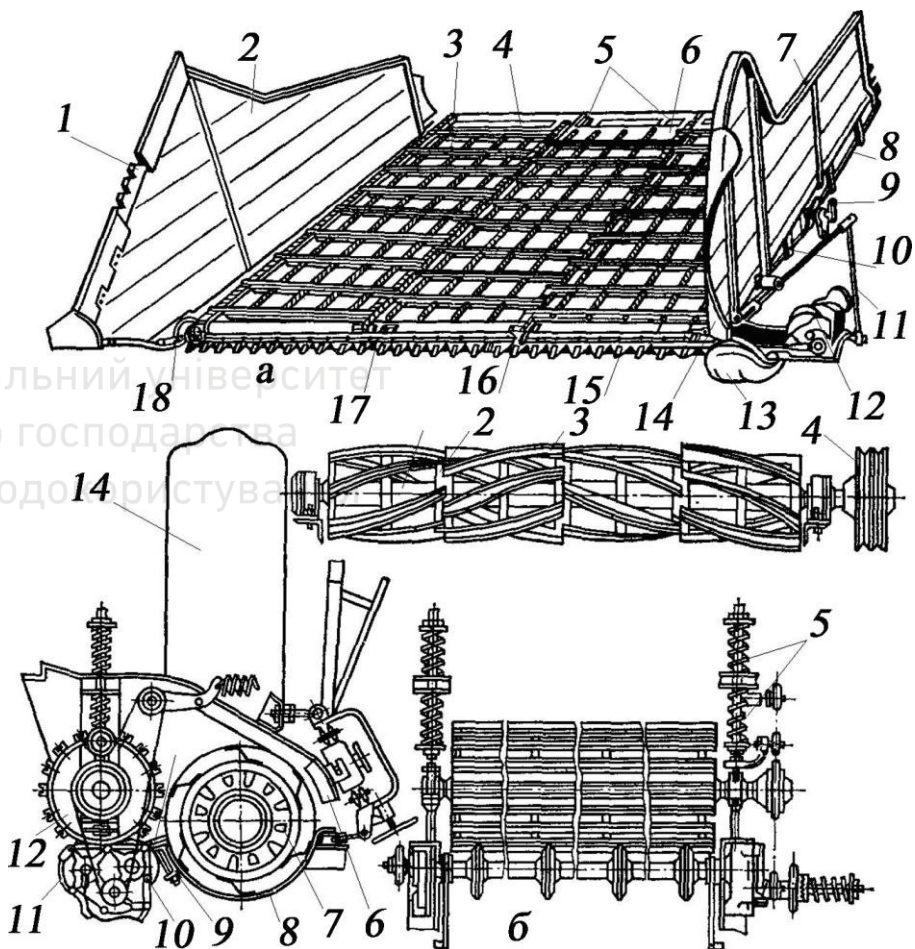


Рис. 23.1. Схема роботи комбайна КСС-2,6:

1 - стебло кукурудзи; 2 - мотовило; 3 - польовий подільник; 4 - платформа; 5 - силосопровід; 6 - різальний барабан; 7 - протирізальний брус; 8 - живильний валець; 9 - бітерний барабан; 10 - вивантажувальний транспортер; 11 - сниця; 12 - транспортер жатки; 13 - різальний апарат; 14 - потік

Рис. 23.2. Жатка і подрібнювальний апарат комбайна КСС-2,6: а - жатка;

1 - польовий подільник; 2 - правий щит; 3 - транспортер жатки; 4 - подовжувач жатки; 5 - дерев'яні підшипники; 6 - платформа жатки; 7 - ліва боковина; 8 - задня частина суцільного піддона; 9 - вал підйому мотовила; 10 - передня частина суцільного піддона; 11 - штанга механізму зв'язку жатки з сницею; 12 - ексцентрик привода ножа; 13 - копіювальний башмак; 14 - внутрішній подільник; 15 - різальний апарат; 16 - ведений ролик; 17 - вал привода ножа подільника; 18 - стебловідвід; б - подрібнювальний апарат; 1 - вал барабана; 2 - диск барабана; 3 - правий ніж; 4 - шків барабана з муфтою вільного ходу; 5 - пружини; 6 - заточувальний пристрій; 7 - барабан; 8 - піддон; 9 - брус; 10 - валець; 11 - редуктор; 12 - бітерний барабан; 13 - протирізальна пластина; 14 - силосопровід.



Ланцюгово-пластинчастий транспортер 3 розміщений на днищі платформи 6. Для запобігання втратам силосної маси, а також для усунення коливань провисаючої вітки транспортера під платформою змонтовано піддон.

Для забезпечення заданої висоти зрізування, встановлено башмак 13, який копіює рельєф поля. Жатку переводять у транспортне положення виносним гідроциліндром.

Мотовило на комбайні п'ятилопатеве, кріпиться підвісками на рамі, шарнірно приєднаний до силосорізки. У середній частині рама мотовила шарнірно з'єднана з важелями і підтримками. Праві та ліві важелі з'єднані між собою валом для підйому мотовила. Встановлюють мотовило на потрібну висоту під час роботи з кабіни комбайна виносним гідроциліндром. Залежно від висоти рослин діаметр мотовила змінюють від 1800 до 2800 мм. Для цього промені його з планками пересувають по напрямних п'ятигранників. Мотовило приводиться від лівого ходового колеса трьома ланцюговими і однією клинопасовою передачами.

Подрібнювальний апарат (рис. 23.2, б) складається з нижнього живильного вальця 10, верхнього бітерного барабана 12, який переміщується по напрямних за рахунок стискання пружин 5 при зміні товщини шару маси; бруса 9 з протиризальними пластинами 13; подрібнювального барабана 7.

Подрібнювальний барабан - це вал 1 з дисками 2, до яких прикріплені спіральні ножі г-подібної форми, здатні не тільки подрібнювати масу, але і подавати її по силосопроводу 14 на вивантажувальний транспортер. На лівій цапфі вала встановлено приводний шків 4 з муфтою вільного ходу, яка забезпечує обертання барабана по інерції при зупинці робочих органів комбайна. Над подрібнювальним барабаном є вивантажувальний транспортер, каркас якого стояками кріпиться до рами комбайна. В середині каркаса знаходиться ланцюгово-пластинчастий транспортер. Вивантажувальний транспортер з'єднується з камерою подрібнювального барабана силосопроводом, який у верхній частині закінчується дефлектором для спрямування подрібненої маси з силосопроводу в транспортер. Маса піднята зворотною віткою транспортера, викидається через отвір у каркасі на потік і далі на платформу жатки заточувальний пристрій використовують для періодичного гостріння ножів різального барабана. При цьому піднімають задню кришку силосорізки вгору, головку з шліфувальним каменем підводять до лез ножів і обертаючи штурвальне колесо, переміщують по напрямних вздовж подрібнювального барабана. Ножі загострюють при частоті обертання 600-800 хв⁻¹.

До гідравлічної системи комбайна входять гумові шланги, металічні маслопроводи та два гідроциліндри односторонньої дії (для підйому жатки і мотовила).

Силосозбиральний комбайн КС-1,8 «Вихрь» призначений для збирання на силос кукурудзи та інших культур. Урожайністю до 800 ц/га, скошування і подрібнення рослин на зелений корм, а також для збирання пров'ялених трав із валків з подрібненням при силосуванні. Переобладнаний комбайн використовують на скошуванні та подрібненні рослин для приготування трав'яного борошна.

Комбайн (рис. 23.3) складається з жатки, силосорізки, силосопроводів, рами, сніци, ходових коліс і механізму передач.

Робочий процес комбайна такий. Під час руху агрегату мотовило 2 підводить стебла до різального апарата 13. Транспортером 3 жатки скошена маса спрямовується до живильного механізму. Верхній бітер 4 стискає стебла, подає їх у зазор між нижнім бітером 5 і гладеньким вальцем 6, звідти - під протиризальний

брус 7. Стебла подрібнюються барабаном 8 і по силосопроводу 9 спрямовуються в причеплений за комбайном візок або в транспортний засіб, що рухається поряд з комбайном.

Для підбирання маси з валків попереду жатки націплюють підбирач.

При скошуванні трави для приготування трав'яного борошна встановлюють різальний апарат з кроком 76,2 мм і збільшують швидкість його ножа.

Агрегатують комбайн з тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, ЮМЗ, Т-74 та ДТ-75М.

Жатка складається з платформи, обмеженої з обох боків щитами. Правий щит 12 у середній частині закінчується польовим подільником, який може працювати як активний або пасивний. Спереду платформи є різальний апарат 13. Ніж приводиться в рух кривошипно-шатунним механізмом за допомогою колінчастого коромисла, яке коливається навколо осі. Ланцюгово-пластинчастий транспортер 3 встановлюють на днищі платформи. Піддон 11 захищає транспортер від нерівностей ґрунту. Спереду платформа спирається на два башмаки для копіювання рельєфу поля. Тиск башмаків на ґрунт обмежується амортизаційними пружинами.

Мотовило 2 (п'ятилопатеве) розміщується над різальним апаратом. Його можна піднімати або опускати, виносити вперед або назад, змінювати діаметр, а також частоту обертання.

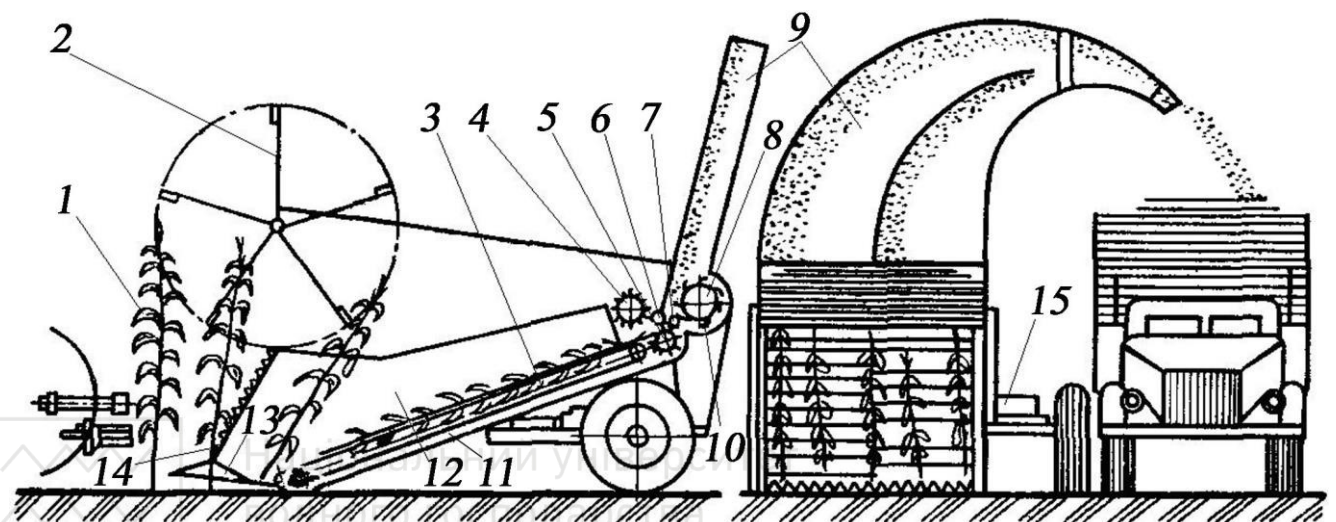


Рис. 23.3. Схема технологічного процесу комбайна КС-1,8 «Вихрь»:

1 - стебло; 2 - мотовило; 3 - транспортер жатки; 4 і 5 - бітерні барабани; 6 - валець; 7 - протиризальний брус; 8 - подрібнювальний барабан; 9 - силосопровід; 10 - ніж; 11 - піддон; 12 - правий щит; 13 - різальний апарат; 14 - активний подільник; 15 - рама.

Живильний механізм складається з підпружинених верхнього 4 і нижнього 5 бітерних барабанів, вальця 6 та протиризального бруса 7. Пружини живильного механізму призначені для плавного пересування бітерних барабанів під дією шару маси. Зазор між верхнім барабаном та планками транспортера жатки, гладеньким вальцем і нижнім барабаном регулюють натяжними болтами.

Подрібнювальний барабан 8 трисекційний із спіральними ножами г-подібної форми, що забезпечує якісне подрібнення стебел і надійна подавання маси по силосопроводу.

При використанні комбайна для заготівлі сінажу або трав'яного борошна на барабані встановлюють 18 ножів, при збиранні кукурудзи на силос - 9. Якісне подрібнення і мінімальна довжина січки (10, 15, 20 і 30 мм) забезпечується при товщині леза ножів подрібнювального барабана не більше 0,3 мм і зазорі між проти-

різальними пластинами та лезами ножів не більше 3 мм. Регулюють зазор переміщенням барабана разом з підшипниками. Довжину січки регулюють зміною кількості ножів і змінних зірочок. Боковим силосопроводом заднього вивантажування подають масу у транспортні засоби. Піднімають жатку та мотовило виносними гідроциліндрами.

Силосозбиральний комбайн КСГ-3,2 призначений для збирання на силос кукурудзи та інших культур рядкового або широкорядного посівів у районах підвищеного зволоження.

Основні складальні одиниці машини змонтовані на ходовій частині самохідного рисозернового комбайна. До них належать жатка і подрібнювальний апарат, уніфіковані з відповідними складальними одиницями силосозбирального комбайна КСС-2,6, дефлектор та бункер з вивантажувальним транспортером.

Робочий процес комбайна КСГ-3,2 подібний КСС-2,6. Відміна та, що подрібнена маса нагромаджується у бункері, після заповнення якого машина переїжджає до місця силосування або до дороги і вивантажує її в транспортні засоби.

На комбайні встановлено двигун СМД-18К.

Кормозбиральний комплекс **СОЖ** складається з силосозбирального комбайна КС-1,8 «Вихрь» та двох причепів-місткостей ПСЕ-12,5, призначених для збирання і перевезення маси від силосозбиральних комбайнів та косарок-подрібнювачів, а також для перевезення інших сільськогосподарських вантажів. При роботі причепа-місткості з основними бортами масу вивантажують на три боки. Місткість кузова 6-12,5 м³, вантажопідйомність 4 т.

МАШИНИ ДЛЯ ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Кукурудзозбиральний самохідний комбайн КСКУ-6 «Херсонець-200» призначений для збирання кукурудзи, посіяної з міжряддями 70 см, у стадії повної стиглості на зерно на полях із схилами крутістю до 8°.

Комбайном також збирають кукурудзу з качанами, очищаючи їх від обгорток, подрібнюють і збирають листостеблову масу, а при роботі з молотаркою обмолочують качани, подрібнюють і збирають листостеблову масу.

Основними складальними одиницями комбайна (рис. 23.4) є жатка, качановідокремлювальний апарат, транспортер неочищених качанів 9, очисник качанів 11, транспортер обгорток 20 і качанів 12, візок 13 для качанів (вимолоченого зерна), подрібнювач 14, шасі, трансмісія, система сигналізації та автоматичного водіння (САВ-1).

Працює комбайн наступним чином. Під час руху вздовж рядків стебла кукурудзи спрямовуються мисами 1 (рис. 23.4) жатки в щілини русел, утворені подавальними ланцюгами 4, протягувальними вальцями 2 і відривними пластинами 3, стебла подавальними ланцюгами вводяться в качановідокремлювальні апарати, протягуються між вальцями і, впираючись у відривні пластини 3, відокремлюються і зрізуються різальним апаратом 16. Відірвані качани подаються ланцюгами в шнек 5. Носки мисів піднімають стебла і спрямовують їх у робочі щілини. У задній частині кожного миса до боковими прикріплені еластичні клапани, які перекривають русла, щоб відірвані качани не падали на землю.

Шнеком 5 качани подаються до бокових ланцюгово-пластинчастих транспортерів 9. До верхньої головки кожного транспортера прикріплено камеру, в якій змонтовано стебловловлювач 10 для видалення стебел, що потрапили на транспо-

ртер 9 разом з качанами. Стебловловлювач складається з двох ребристих валиків, які при обертанні назустріч один одному захоплюють, протягують і викидають назовні стебла, відриваючи від них качани.

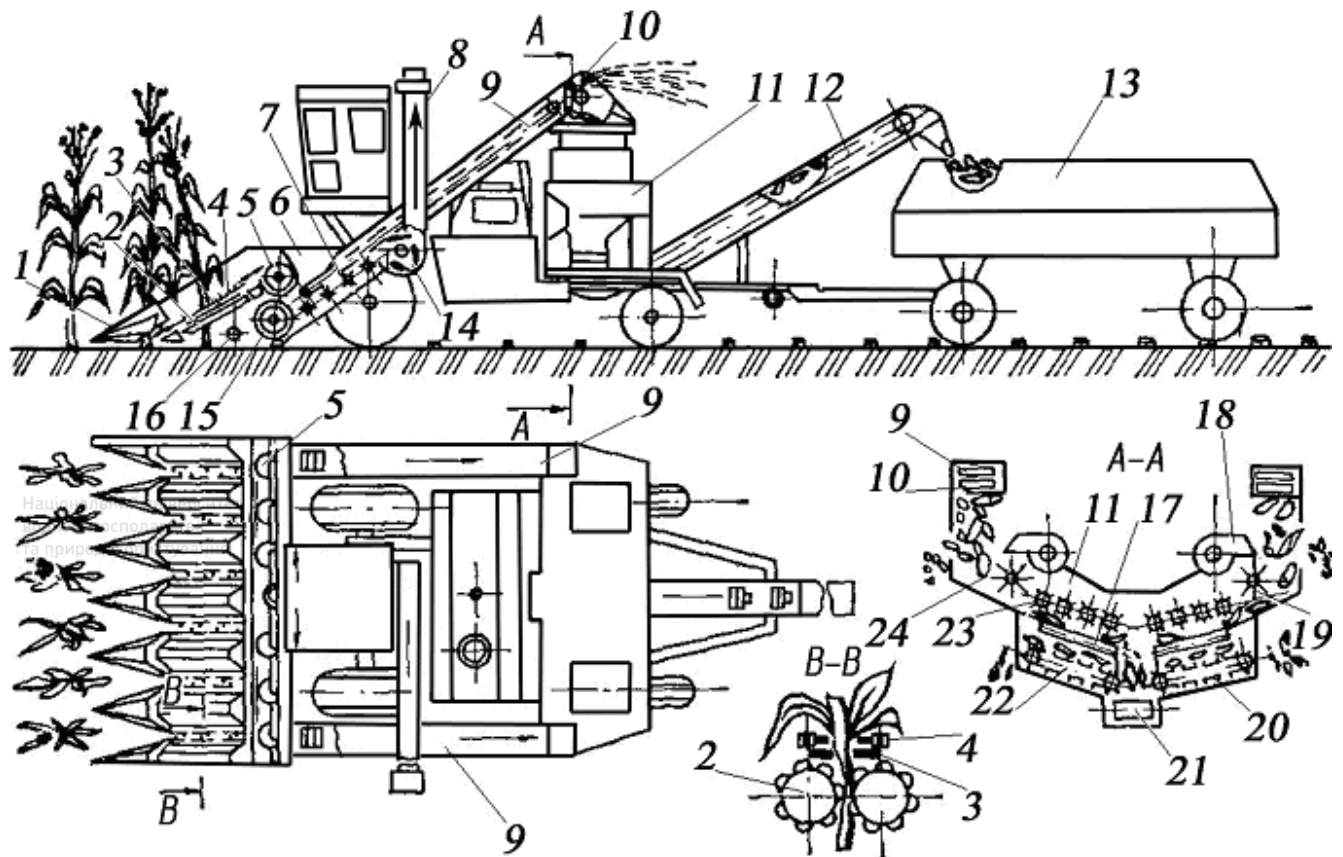


Рис. 23.4. Технологічна схема комбайна КСКУ-6 «Херсонец-200»: 1 - мис; 2 - протягувальний валець, 3 - відривна пластина; 4 - подавальний ланцюг; 5 - шнек качанів, 6 - похила камера 7 - бітер, 8 - силосопровід; 9 - транспортер качанів; 10 - стеблевловлювач; 11 - очисник качанів; 12 - вивантажувальний транспортер; 13 - тракторний причіп; 14 - подрібнювальний барабан; 15 - шнек листостеблової маси 16 - роторний різальний апарат; 17 - качаноочисний валець, 18 - вентилятор; 19 - лопатевий бітер; 20 - транспортер обгортки; 21 - транспортер качанів; 22 - решітний стіл; 23 - притискний пристрій; 24 - скатно-розподільний лотік.

З транспортерів 9 качани потрапляють на скатно-розподільні лотки 24, які сприяють рівномірному надходженню їх на качаноочисний апарат. Вентилятори 18 видаляють легкі домішки (листя, верхівки стебел і т. д.). Над лотками розміщені бітери 19, які своїми лопатями не тільки проштовхують неочищені качани до очисного апарата, але і орієнтують їх вздовж вальців 17 очисника. Обертаючись назустріч один одному, вальці 17 качаноочисника захоплюють обгортку, відривають її від качана. Завдяки похилу очищувальних вальців качани просуваються вздовж них до нижнього кінця очисного апарата. На качани періодично тиснуть еластичні лопаті притискних барабанів 23. Вальці попарно притискаються один до одного пружинами для кращого затиснення обгортки. З такою ж метою підпружинені притискні барабани 23. Відірвані обгортки виносяться вальцями на транспортер обгортки, розміщений під очищувальним апаратом уперек комбайна. На верхньому решітному столі 22 зерно відокремлюється від обгортки і ланцюгово-скребковим транспортером 20 вони викидаються на поле. Пройшовши через отвори решіт, зерно надходить на нижній стіл, зворотною віткою транспортера

подається на горизонтальний транспортер 21 очищених качанів. Нижній стіл призначений для відокремлення від зерна дрібних домішок, тому отвори в ньому меншого діаметра.

Очищені качани разом з вилущеним зерном спрямовуються горизонтальним транспортером 21 на вивантажувальний 12, який подає качани у причіп 13.

Комбайн обладнаний буксирним пристроєм для підтягування і автоматичного з'єднання візка з комбайном за допомогою лебідки з гідромотором, який працює від гідросистеми комбайна.

Стебла, зрізані різальним апаратом 16, подрібнюються ним і відкидаються на шнек 15, який спрямовує масу до центра. На трубі шнека закріплені лопаті, що подають стебла до зубчастих бітерів 7, встановлених у похилій камері 6 жатки. Чотирма бітерами листостеблова маса подається в подрібнювач 14. Перший бітер закріплений шарнірно і, залежно від кількості маси, піднімається або опускається.

На барабані подрібнювача 14 є ножі з лопатями, перед барабаном - протирізальні пластини. Зазор між пластинами і ножами барабана регулюють.

Положення кожного з ножів відносно протирізальних пластин також регулюють завдяки тому, що отвори для кріплення ножів в дисках барабана довгасті. Подрібнена листостеблова маса лопатями барабана спрямовується по силосопроводу 8 у транспортний засіб, який рухається поряд з комбайном.

Гідроциліндром повертають верхню частину силосопроводу 8. Нахил козирка на кінці труби змінюють для рівномірного заповнення причепа.

При збиранні кукурудзи з одночасним обмолотом качанів і подрібненням листостеблової маси на комбайн замість очисника качанів 11 встановлюють молотарку.

Шасі комбайна - це зварна рама, яка жорстко спирається на міст ведучих і шарнірно - на міст керованих коліс. На рамі змонтована силова установка, гідропривід, похила камера, подрібнювач з трубою, транспортер.

Жатка складається з рами і розміщеними на ній різальним апаратом, руслами, шнеками для качанів і стебел, механізмами привода робочих органів.

Різальний апарат має дві секції, виготовлені з трубчастого вала, на якому попарно встановлені ножі. Розміщені секції співвісно і кожна зрізає три рядки кукурудзи.

Різальний апарат знаходиться у середній частині жатки комбайна під стеблепротягувальними вальцями і працює за принципом безпідпорного зрізання. Зазор між лезом ножа та кромкою пластини піддона шнека під час роботи комбайна повинен бути мінімальним. Його регулюють пересуванням пластини на овальних отворах.

Качановідокремлювальний апарат складається з похило розміщених вальців, відривних пластин, встановлених над вальцями, контурів подавальних ланцюгів, рами русла і роздавальної коробки.

Протягувальні вальці мають напрямні конуси з гвинтовими ребрами на поверхні. Кожний валець спирається спереду на спарені підшипники, вмонтовані в рухомий кронштейн з чистиком вальця.

Відривна пластина виготовлена з металевої шайби. До її тильної кромки приварені дві планки з овальними отворами, за допомогою яких пластина приєднуються заднім кінцем до рами русла, а переднім - до корпусу рухомої опори вальця.

Паралельно осі кожного русла безпосередньо над відривними пластинами встановлено по два ланцюги, робочі вітки яких рухаються по спеціальних напрямних полозках, що кріпляться до кронштейнів.

Залежно від виду культури регулюють ширину щілини між відривними пластинами, зазор між протягувальними вальцями, між чистиком і вальцем, натяг подавальних ланцюгів.

Величину щілини між відривними пластинами змінюють переміщенням пластин по овальних пазах після регулювання вальців.

Між протягувальними вальцями зазор встановлюють обертанням важеля. При малому зазорі стебла протягуються в передній частині вальців, а при великому - в задній. Щоб рослинна маса не намотувалась на Протягувальні вальці, трохи викручують болти кріплення чистика, а зазор між чистиком і найбільш високим рифом вальця встановлюють в межах 1,5 - 2 мм.

Шнек качанів виготовлений із зварної труби, до якої приварені гвинтові стрічки правої і лівої навивки і лопаті для подавання качанів через вікна в кожусі шнека. Між днищем кожуха та гвинтовими стрічками шнека встановлюють мінімальний зазор переміщенням рамок болтами.

Шнек стебел - це зварна труба з двома гвинтовими стрічками правої і лівої навивки, які посередині сходяться, переходячи в лопаті. Нормально працюють гвинтові стрічки при мінімальній відстані їх від піддона. Зазор між стрічками шнека та піддоном регулюють болтом.

Похила камера складається з корпусу і чотирьох бітерів на валах. Перший бітер розміщений на рухомих важелях і, залежно від товщини шару стебел, вільно пересувається.

Подрібнювач листостеблової маси барабанного типу знаходиться за похилою камерою. На нижній кромці живильного вікна на поперечному кутнику кріпляться три протиризальні пластини. Барабан - трисекційний, виконаний у вигляді трубчастого вала з цапфами. На валу є чотири диски з ножами. До ножа двома болтами прикріплена лопатка. Зазор між ножами барабана та протиризальними пластинами встановлюють у межах 3 - 4 мм, а між днищем нижньої частини кожуха і лезами ножів - не більше 3 - 7 мм. їх регулюють переміщенням опорних підшипників барабана подрібнювача або встановленням підкладок під опори.

Горизонтальний транспортер складається з каркаса, транспортерної стрічки, ведучого та веденого барабанів на валах,

Вивантажувальний транспортер включає корпус, ланцюги із скребками, нижню і верхню головку та козирок.

Ведучий вал з барабаном приводиться в рух від гідромотора ланцюговою передачею.

Качаноочисник складається з двох з'єднаних блоків очищення, в які входять очисний апарат, притискний пристрій, вентилятор, лотік, транспортер обгортки, конічна передача, проміжний вал і огороження.

Очисний апарат - це вісім пар вальців, кожна з яких складається з гумового та металевго вальця. Гумові мають сталі стержні, на яких насаджено по шість рифлених гумових втулок. Очисні вальці утворюють чотири жолоби, кожен з яких з боків обмежений двома верхніми вальцями на рухомих важелях. Один з них гумовий, інший - чавунний.

Притискний пристрій складається з двох рядів барабанів, бітерів (приймального та обмежувального), боковий і приводних механізмів.

Транспортер обгортки складається з двох бокових, до яких прикріплені верхній та нижній столи, і ланцюгів з скребками. Верхній стіл - це решето з суцільними поздовжніми пазами, через які просівається зерно кукурудзи. Нижній стіл - з

довгастими отворами, через які просіваються дрібні домішки.

Вентилятори призначені для попередньої очистки вороху качанів.

Нормальна робота очисного апарата забезпечується правильним регулюванням стискання пружин і відповідним встановленням щитків для сходу качанів з очисних вальців.

Зазор між щитком і вальцями повинен бути 2,5 мм. Регулюють його підкладанням шайб або рихтуванням щитка.

Зусилля притискання качанів до вальців ластами барабанів регулюють зміною кількості шайб. Зовнішні кромки ластів притискних барабанів повинні знаходитись на 5-10 мм нижче середнього за розмірами качана, що лежить в ложі робочої пари очисних вальців.

Міст ведучих коліс складається з балки, двох циліндричних редукторів, коробки переключення діапазонів з головною передачею, диференціала і гальм. Первинний вал коробки діапазонів з'єднаний муфтою з валом гідромотора.

Коробка переключення має три діапазони з ковзними шестірнями. Швидкість руху комбайна змінюється в межах 0 - 15 км/год.

Двигун дизельний СМД-72 - чотиритактний, шестициліндровий П-подібний, потужністю 154,5 кВт.

Кабіна, виготовлена з листової і профільованої сталі, обладнана вентилятором-пиловідокремлювачем, вентилятором обдування, опалювачем, тіньовим козирком. В кабіні розміщені всі органи керування комбайном.

Трансмсія комбайна включає сукупність пасових, ланцюгових та зубчастих передач і приводів, які з'єднують двигун з всіма робочими органами та механізмами.

Гідравлічна система комбайна має чотири незалежні системи: керування робочими органами, рульового керування, приводів транспортерів та моста ведучих коліс.

Електрообладнання комбайна призначене для включення пускового двигуна, підтримання сталої напруги в системі, контролю за навантаженням, живлення електровимірювальних приладів, робочого освітлення комбайна і т. д.

Система автоматичного водіння комбайна по рядках кукурудзи складається з двох копіювальних пристроїв, на яких встановлено по одному індукційному датчику кута повороту, індукційного датчика зворотного зв'язку, електронного блоку і двох електрогіддорозподільників.

Копіювальний пристрій перетворює кутові відхилення копіра в електричний сигнал. Він встановлений під третім та п'ятим мисами і прикріплений до русел жатки.

При повороті ротора датчика магнітний потік збільшується в одному з полюсів і зменшується в іншому, тобто з'являється напруга між клемми. В результаті на виході датчика виникає сигнал, тривалість якого пропорційна куту відхилення ротора від нейтрального положення.

У системі автоматичного водіння є два електрогіддорозподільники: для автоматичного спрямування комбайна по рядках кукурудзи та для відключення ручного керування при автоматичному водінні. При переході з автоматичного керування на ручне відключають тумблером другий електрогіддорозподільник.

Система автоматичного водіння працює так. При відхиленні будь-якого копіра від нейтрального положення на виході з копіювального пристрою надходить електричний сигнал, який підсилюється, обробляється і подається на відповідний

електромагніт електрогіддорозподільника. При цьому плунжерний пристрій електрогіддорозподільника, зміщуючись під дією механічного зусилля якоря електромагніта, перерозподіляє потік масла в одну з порожнин гідроциліндра керування коліс, які повертають у певний бік.

Продуктивність комбайна 1,3 - 3,0 га/год. За один прохід комбайн збирає 6 рядків, ширина захвату 4,2 м, робоча швидкість до 6,1 км/год.

Комбайн кукурудзозбиральний причіпний трирядний ККП-3 «Херсонь-9» призначений для збирання біологічного врожаю кукурудзи, посіяної з міжряддями 70 см у фазі повної стиглості на зерно (з урожайністю до 200 ц/га качанів) при густоті стеблостою до 65 тис. рослин на гектар та співвідношенні мас качанів і стебел 1 : 1,5. Ним збирають також кукурудзу з очищенням качанів від обгортки чи без очищення з одночасним подрібненням та збиранням листостеблової маси й обгортки.

Комбайн (рис. 23.5) складається із жатної та качано-очисної частин. До жатної належить качановідокремлювальний і різальний апарати, шнеки стебел і качанів, по-дрібнювач з трубою, транспортер неочищених качанів. До качаноочисної — качаноочисний апарат з притискним пристроєм, вивантажувальний транспортер, шнек обгортки, буксирний пристрій.

Робочі органи комбайна приводяться в дію від ВВП трактора через карданну передачу. На комбайні є електрозвукова сигналізація контролю технологічного процесу роботи жатної частини і очисника качанів. Датчики сигналізації встановлюються на запобіжних муфтах привода шнека качанів і очисного апарата. Керування комбайном і робочими органами гідроліковано.

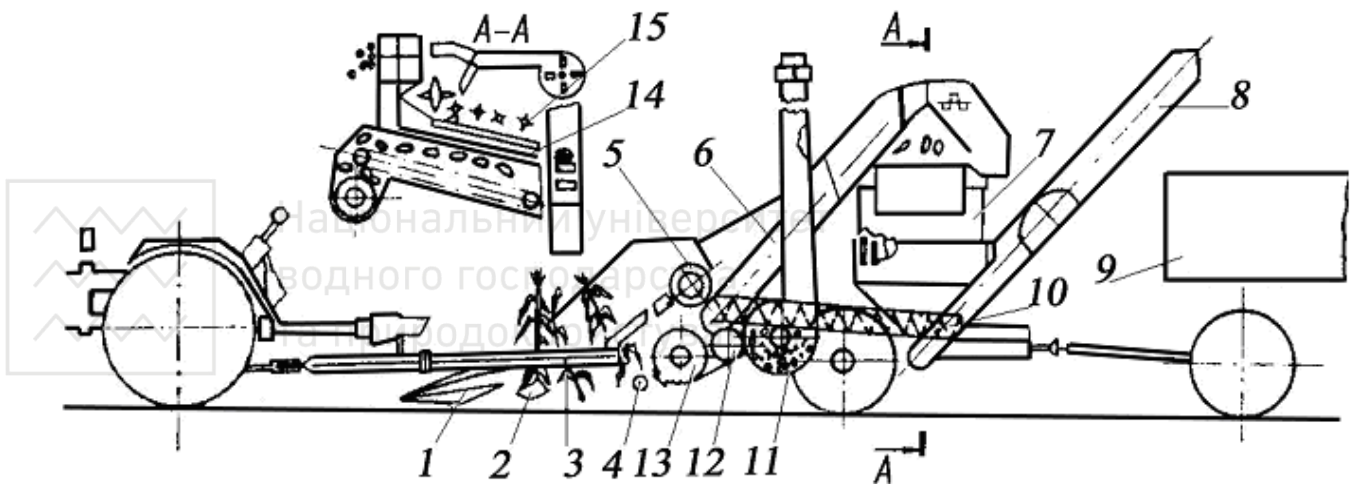


Рис. 23.5. Схема технологічного процесу роботи комбайна ККП-3: 1 - руслі жатки; 2 - мисові ланцюги; 3 - качановідривні вальці; 4 - різальний апарат; 5 - шнек качанів; 6 - транспортер; 7 - очисник; 8 - вивантажувальний транспортер; 9 - транспортний візок; 10 - шнек збирання обгортки; 11 - подрібнювач листостеблової маси; 12 - приймальний бітер; 13 - шнек листостеблової маси; 14 - качаноочисні вальці; 15 - притискний пристрій.

Технологічний процес роботи комбайна ККП-3 при збиранні кукурудзи з очищенням качанів і подрібненням листостеблової маси відбувається так. Під час руху комбайна вздовж рядків стебла кукурудзи спрямовуються мисами в руслі жатки 1, захоплюються ланцюгами 2 і вводяться в качановідокремлювальний апарат. Стебла качановідривними вальцями 3 протягуються в щілину між відривними

пластинами і качани відриваються, а стебла зрізуються різальним апаратом 4. Качани подаються ланцюгами з лапками у шнек качанів 5, з якого транспортером 6 - в очисник 7, де качани очищаються від обгортки очисними вальцями 14 за допомогою притискного пристрою 15. Очищені качани скочуються у приймальну камеру транспортера 8, який завантажує їх у візок 9, приєднаний до комбайна. Обгортки шнеком 10 спрямовуються в шнек стебел 13. Зрізані стебла шнеком стебел 13 і приймальним бітером 12 подаються у подрібнювач 11, звідти подрібнена маса потрапляє у транспортний засіб, що рухається поряд. Агрегатують комбайн з тракторами класу 3.

Кукурудзозбиральна приставка ППК-4 до комбайна СК-5А «Нива» призначена для збирання кукурудзи повної стиглості і обмолоту качанів у полі з одночасним подрібненням листостеблової маси. Це можливо при вологості зерна в період збирання не більше 30—32 %. Приставка з чотирма ручаями, націплюється на комбайн замість жатки. За будовою та принципом роботи подібна до жатки комбайна КСКУ-6, а відрізняється від неї тим, що подрібнювач листостеблової маси встановлений за шнеком стебел.

Приставка складається з рами, русел, різального апарата 21 (рис. 23.6), шнека качанів 5, шнека стебел 20, подрібнювача 18, приймального бітера 19, похилої камери 6, труби подрібнювача 7, мисів 1, капотів, облицювань і механізмів привода робочих органів.

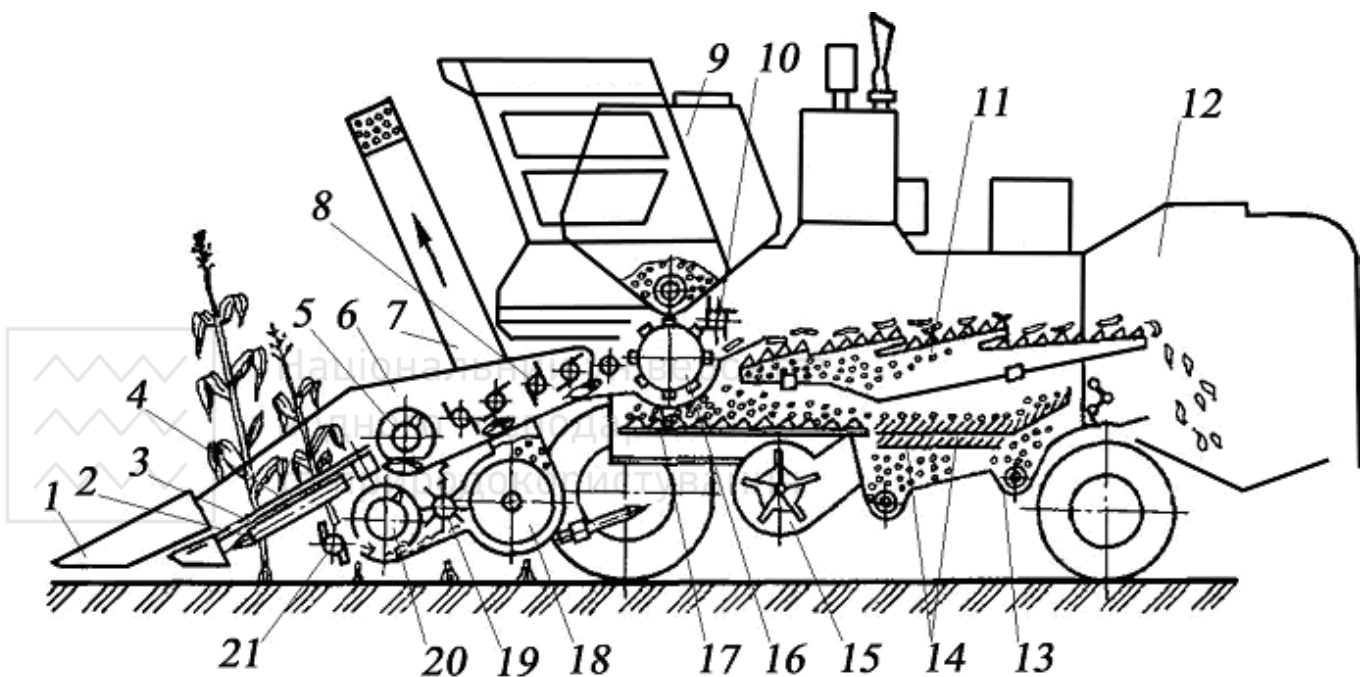


Рис. 23.6. Технологічна схема роботи приставки ППК-4 в агрегаті з комбайном СК-5А: 1 - мис; 2 - протягувальні вальці; 3 - відривні пластини; 4 - подавальні ланцюги; 5 - шнек качанів; 6 - похила камера; 7 - труба подрібнювача; 8 - бітер; 9 - бункер; 10 - відбійний бітер; 11 - соломотряс; 12 - копнувач; 13 - колосковий шнек; 14 - решета; 15 - вентилятор; 16 - барабан; 17 - дека; 18 - подрібнювач; 19 - приймальний бітер; 20 - шнек стебел; 21 - роторний різальний апарат.

Під час роботи комбайна з приставкою, опущеною в робоче положення, стебла кукурудзи спрямовуються мисами 1 у щілину між відривними пластинами 3 та протягувальними вальцями 2. Одночасно стебла рухаються вздовж пластин. При протягуванні стебел качани впираються тильними частинами у відривні пла-

стинки і відриваються від стебел. Ланцюги 4 з лапками скидають відірвані качани на шнек 5, звідки вони потрапляють до похилої камери 6 з транспортером качанів, що складається з чотирьох бітерів 8 з еластичними лопатями. Бітери подають качани в молотильний апарат, одночасно розподіляючи їх по ширині апарата. Молотильний апарат обмолочує качани.

Зерновий ворох, як і при збиранні зернових, надходить на очистку; очищене зерно збирається в бункері 9 та по мірі його заповнення вивантажується в транспортні засоби. Стержні качанів і обгортки соломотрясом спрямовуються в копнувач 12.

Стебла зрізає роторний різальний апарат 21 і шнек 20 подає їх до приймального бітера 19, а далі в подрібнювач 18. Бітер встановлений на важелях-підвісках, які коливаються і притискуються пружинами. За бітером перед подрібнювальним барабаном розміщена протирізальна пластина. Зазор між останньою та барабаном регулюють так, як у подрібнювача комбайна КСКУ-6. Барабан має дві секції, в кожній по чотири ножі. Відносно протирізальної пластини ножі регулюють. До всіх ножів прикріплені лопаті, які сприяють подаванню подрібненої маси по трубі 7 в транспортні засоби. Як і в комбайні КСКУ-6, верхня частина труби (дефлектор) поворотна.

Перед початком робіт переобладнують молотарку комбайна СК-5А: частоту обертання молотильного барабана знижують до $450\text{—}550\text{ хв}^{-1}$; проміжки між білами барабана закривають щитками; підбарабання розріджують через один прут; підсилюють відбійний бітер косинками; знімають потік соломонабивача; верхнє жалюзійне решето замінюють пробивними з діаметром отворів -16 мм.

У дію робочі органи приставки приводяться від головного контрпривода комбайна за допомогою клинових пасів. Приставка обладнана гідросистемою комбайна СК-5А. Ширина захвату приставки 2,8 м, робоча швидкість до 9 км/год, продуктивність до 1,4 га/год.

МАШИНИ ДЛЯ ОБМОЛОТУ КУКУРУДЗИ

Молотарка МКП-3,0 призначена для обмолоту сухих і очищених від обгортки кукурудзяних качанів з одночасним відокремленням від зерна стержнів та легких домішок.

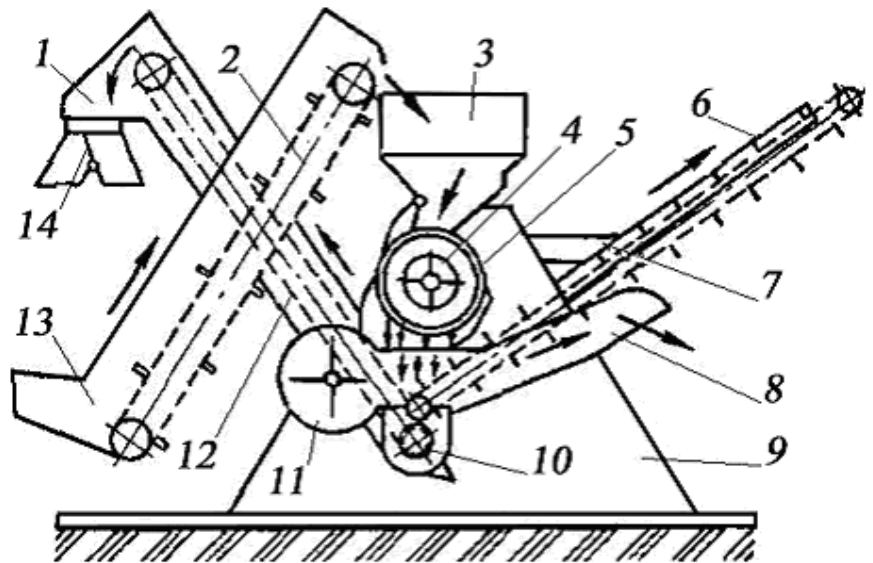
Процес роботи молотарки відбувається так. Качани із завантажувального бункера 13 (рис. 23.7) подаються елеватором 2 у приймальний ківш 3, звідки надходять у молотильний апарат 4, який складається з двох дисків, закріплених на приводному валу. Зовні диски обгорнуті циліндром з листової сталі, над поверхнею якого виступають чотири ряди шипів, розміщених по гвинтовій лінії. Діаметр барабана 190 мм, довжина 705 мм. Барабан обертається з частотою 675 хв^{-1} в сталевому циліндрі - підбарабанні 5, в нижній частині якого на дузі 165° є отвори діаметром 15 мм. Обмолочуються качани під час обертання барабана. Вимолочене зерно просипається через отвори підбарабання 5 і продувається струменем повітря, створюваним вентилятором 11. Легкі домішки по рукаву 8 виносяться з машини, а очищене зерно через вікно надходить у кожух шнека 10, звідти - в елеватор 12. Підняте елеватором зерно завантажуються в мішки.

Обмолочені стрижні качанів і частина зерна при обертанні барабана викидаються через бокове вихідне вікно на решітний стан 7. Розмір вихідного вікна регулюють залежно від розмірів качанів та ступеня їх обмолочування. Решето коливається, зерно провалюється через його отвори і лотком спрямовується в жолоб

зернового шнека 10, а стрижні надходять на скребковий транспортер 6, який виносить їх з машини. Решітний стан до боковини рами кріпиться пружинами. Діаметр отворів решета 15мм. Всі робочі органи машини встановлюються на загальній рамі. Продуктивність молотарки 3 т/год; потужність 7,5 кВт.

Рис. 23.7. Технологічна схема молотарки качанів кукурудзи МКП-3:

1 - головка елеватора; 2 - елеватор качанів; 3 - приймальний ківш; 4 - молотильний барабан; 5 - підбарабання; 6 - скребковий транспортер; 7 - решітний стан; 8 - рукав; 9 - рама; 10 - шнек; 11 - вентилятор; 12 - зерновий елеватор; 13 - завантажувальний бункер; 14 - перекидний щиток.



Молотарка МКП-У призначена для обмолоту кукурудзяних качанів сухої, середньої і підвищеної вологості і сортування продуктів обмолоту. Продуктивність молотарки, залежно від вологості качанів, коливається від 14 до 30 т/год. Вологість обмолочуваних качанів 14-45 %, частота обертання барабана 430, 580 і 860 хв⁻¹, потужність 34 кВт.

Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення, будову та принцип дії силосозбирального комбайна КСС-2,6.
2. Наведіть призначення, будову та принцип дії силосозбирального комбайна КС-1,8 «Вихрь».
3. Наведіть призначення, будову та робочий процес силосозбирального комбайна КСТ-3,2.
4. Наведіть призначення, будову та принцип дії кукурудзозбирального самохідного комбайна КСКУ-6.
5. Наведіть призначення, будову та принцип дії комбайна кукурудзозбирального причіпного трирядного ККП-3 «Херсонець-9».
6. Наведіть призначення, будову та принцип дії кукурудзозбиральної приставки ППК-4.
7. Наведіть призначення, будову та принцип дії комбайна молотарки МКП-3,0 та молотарки МКП-У.

Лабораторна робота № 24

БУРЯКОЗБИРАЛЬНІ МАШИНИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості, будову та роботу гичкозбиральної машини БМ-6А;
 - б) загальну будову та роботу коренезбиральної самохідної машини КС-6Б;
 - в) загальну будову та роботу коренезбиральної самохідної машини РКС-6;
 - г) загальну будову та роботу самохідного буряконавантажувача-очисника СПС-4,2.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі бурякозбиральних машин.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

ГИЧКОЗБИРАЛЬНА МАШИНА БМ-6А

Шестирядна гичкозбиральна машина БМ-6А призначена для зрізування гички цукрових буряків на посівах з міжряддями 45 см і збирання її в транспортні засоби.

Основними складальними одиницями машини є копіювальний-механізм 1 (рис. 24.1), різальний апарат 3 з копіювальним пристосуванням 2, приймальний транспортер 4 з бітером 5, вивантажувальний елеватор 6 з двома барабанами 8, очисник 7 головок коренеплодів, рама, ходова частина, механізм привода, гідро-система, універсальна система автоматичного контролю (УСАК-6).

Під час руху по полю копії-водії 1, копіюючи поперечне відхилення рядків, приводять в дію гідрокерування, яке зміщує машину в поперечному напрямі, спрямовуючи її по рядках.

Опорні колеса гичкозрізувальних секцій, закріплені на рамі приймальних елеваторів гички, копіюють рельєф ґрунту в міжряддях, забезпечуючи постійність висоти гичкозрізувальних секцій над рівнем ґрунту.

Копіри гичкозрізувальних апаратів копіюють їх положення в вертикальній площині, автоматично встановлюючи ножі на задану висоту зрізування головок коренів.

При обертанні ножі зрізують гичку і закидають її лопатями на приймальний транспортер 4, який подає її на бітер 5. Бітер перетрушує гичку і подає її на поперечний транспортер 6.

Над поперечним транспортером знаходиться перетрушувач. Гичка, вдаряючись об прутки, додатково очищається від вільного ґрунту і рівномірно розподіляється по ширині поперечного транспортера. Поперечним транспортером гичка ще раз перетрушується, очищається від землі і бітером подається на транспортер для вивантажування в транспортні засоби, що рухаються поряд. Обрізані головки коренів доочищаються від залишених листків гички білами очисника 7 головок коренів, які зміщують залишені рослинні рештки і гичку на зібрану частину поля.

Копіювальний пристрій 2 забезпечує зрізування гички на заданій висоті.

Копіювальний механізм (рис. 24.2) складається з гребінчастого копіра 1, закріпленого на стояку 8, з'єднаного шарнірно скобою 2 і тягою 5 з кронштейном 4. Пружина 3 притискає гребінки до головок коренеплодів. Тяга 5 шарнірного чоти-

риланкового механізму гвинтом 6 з'єднана з механізмом підвіски 7 різального апарата 9.

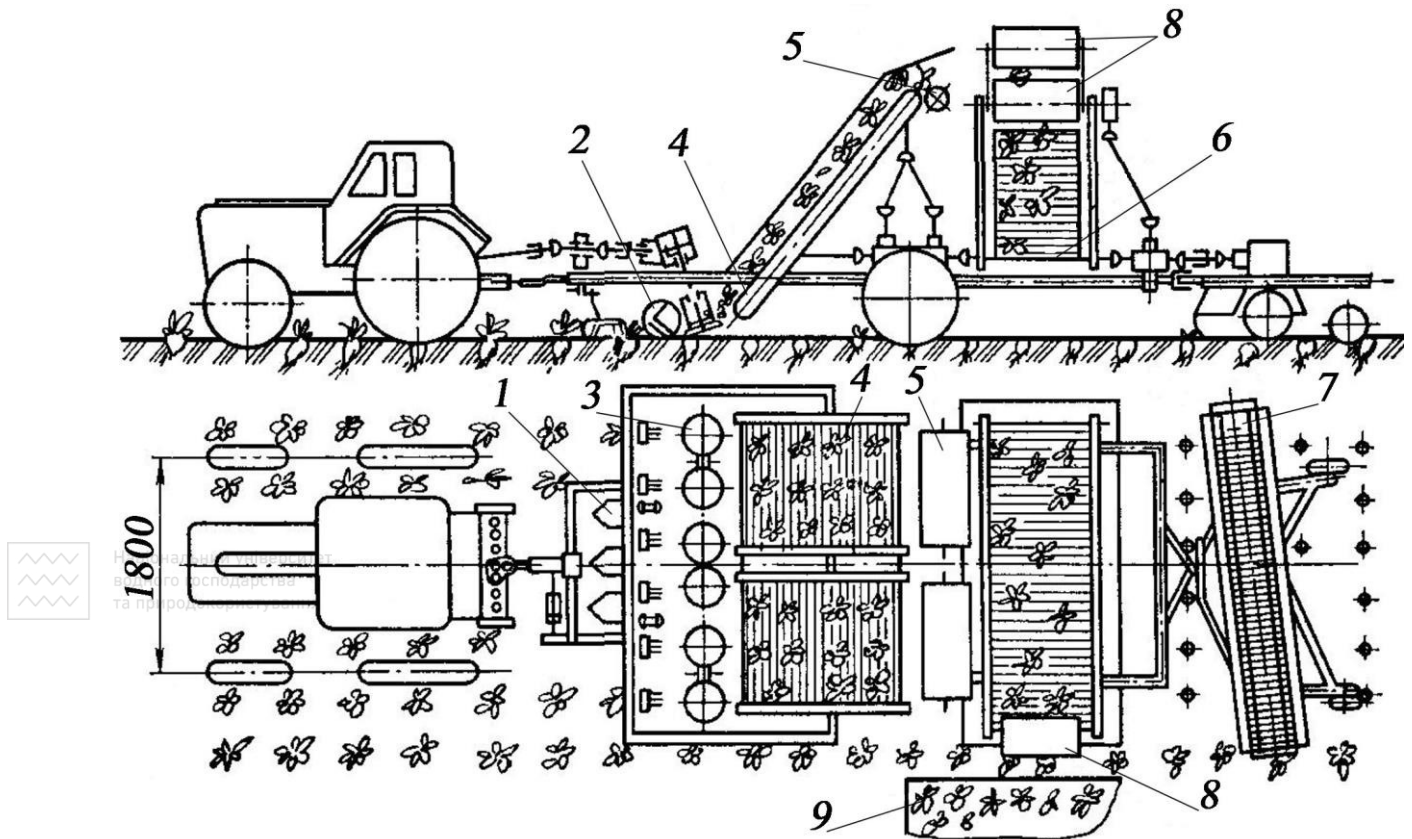


Рис. 24.1. Схема технологічного процесу гичкозбиральної машини БМ-6А: 1 - копіювальний механізм; 2 - копіювальний пристрій; 3 - дисковий ніж; 4 - приймальний транспортер; 5 - бітер; 6 - вивантажувальний елеватор гички; 7 - очисник головок коренеплодів; 8 - нижній і верхній барабани вивантажувального елеватора; 9 - транспортний засіб.

Під час роботи машини гребінка копіра 1 насувається на головку коренеплоду та піднімає різальний апарат 9 на висоту зрізування.

Різальні апарати комплектуються гладкими дисковими або сегментними ножами залежно від умов використання. На полях з нерівномірним розподілом коренеплодів в рядках, великою гичкою і підвищеною забур'яненістю застосовують сегментні ножі. Гладкими ножами користуються в більш сприятливих умовах, бо вони забезпечують більш чисту поверхню зрізування.

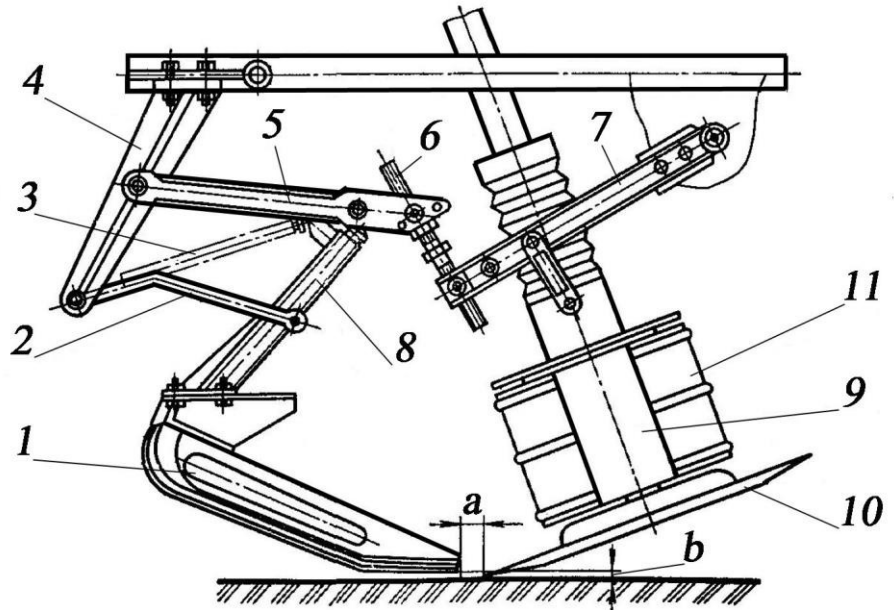
Обертаючись разом з валом, ніж переміщується по ньому вгору або вниз при зміні положення копіювального механізму. У дію різальні апарати приводяться від роздавального редуктора карданною передачею.

Регулюють різальний апарат безпосередньо в полі. Спочатку встановлюють зазор рівний половині діаметра головки середнього розміру переміщенням копіра 1 вперед або назад відносно стояка 8. Зазор «в» між лезом ножа і копіром 1 регулюють зміною довжини гвинтової тяги 6. Для середніх умов роботи зазор «в» становить 10 мм. Якщо головки коренеплодів розміщуються нижче рівня ґрунту і обрізаються високо, то копір разом з різальним апаратом опускається нижче. Для нормального зрізування коренеплодів, що виступають над поверхнею ґрунту, величину зазору «а» зменшують з метою автоматичної зміни вертикального зазору «в» при підніманні копіра і різального апарата вгору, шарнір гвинтової тяги 6 пе-

реставляють в один з трьох отворів тяги 5.

Рис. 24.2. Різальний апарат машини БМ-6А:

1 - копір; 2 - скоба; 3 - пружина; 4 - кронштейн; 5 - тяга; 6 - гвинтова тяга; 7 - підвіска різального апарата; 8 - стояк; 9 - різальний апарат; 10 - ніж; 11 - лопать бітера



Очисник складається з рами вала з гумовими билами, механізму привода та ходової частини. Обертаючись, біла б'ють по поверхні ґрунту і збивають рос-

линну масу. Щоб запобігти вибиванню коренеплодів з рядків, вал очисника встановлюють так, щоб біла ледь торкались головок, але не били по поверхні ґрунту. Регулювання проводять в полі переміщенням опорних коліс рами очисника по висоті.

Гідравлічне керування (автомат водіння) змонтоване на рамі машини спереду гичкозрізувального апарата і складається з копір-водія 1 (рис. 24.3), гідророзподільника 3, шестеренного гідронасоса 5, гідроциліндра 4 з діаметром поршня 55 мм, масляного бака 2 і системи маслопроводів. На гичкозбиральній машині є три копір-водії.

Копір-водій стрілкового виду націплюється на раму машини і при роботі знаходиться в міжрядді рядків буряків, виконуючи роль механічного датчика. Складається копір-водій з полозка, стояка, пер і скоби.

При поперечному відхиленні копирів кронштейни повертаються на осях, переміщують тягу 8 і через коромисло 11—золотник гідророзподільника 3. Гідророзподільник при переміщенні золотника подає масло в гідроциліндр 4, який повертає причіп 6 відносно лінії тяги трактора в тому ж напрямку, в якому змістився копір-водій. При цьому різальний апарат спрямовується по лінії рядків буряків. Якщо копір-водій повертається в середнє положення, золотник гідророзподільника встановлюється в нейтральне і масло, що надходить в гідророзподільник по каналах і шлангу, повертається в масляний бак 2. Для обмеження тиску в системі гідрокерування є редукційний клапан, відрегульований на тиск 2—2,5 МПа.

Шестеренний насос 5 прикріплений до рами болтами, приводиться в рух від переднього центрального редуктора. Продуктивність насоса 37 л/хв.

Силовий гідроциліндр 4 двосторонньої дії. Його шток шарнірно з'єднаний з причепом 6, а корпус - з рамою машини. Гідроциліндр маслопроводами з'єднується з відповідними штуцерами гідророзподільника. Місткість гідросистеми 12 л.

Початкове регулювання автомата водіння проводять на рівному майданчику. Встановлюють агрегат так, щоб осі трактора і машин збігались. Звільнивши коромисло 11 гайками 12, копір-водій 1 виставляють так, щоб середина зазору між внутрішніми перами копіра знаходилась на поздовжній осі правого ножа гичкозрізувального апарата. Потім в нейтральне положення встановлюють золотник,

для чого суміщають вісь отвору на його зовнішньому кінці (вісь з'єднувального штиря 10) з міткою на обмежувальній планці 9.

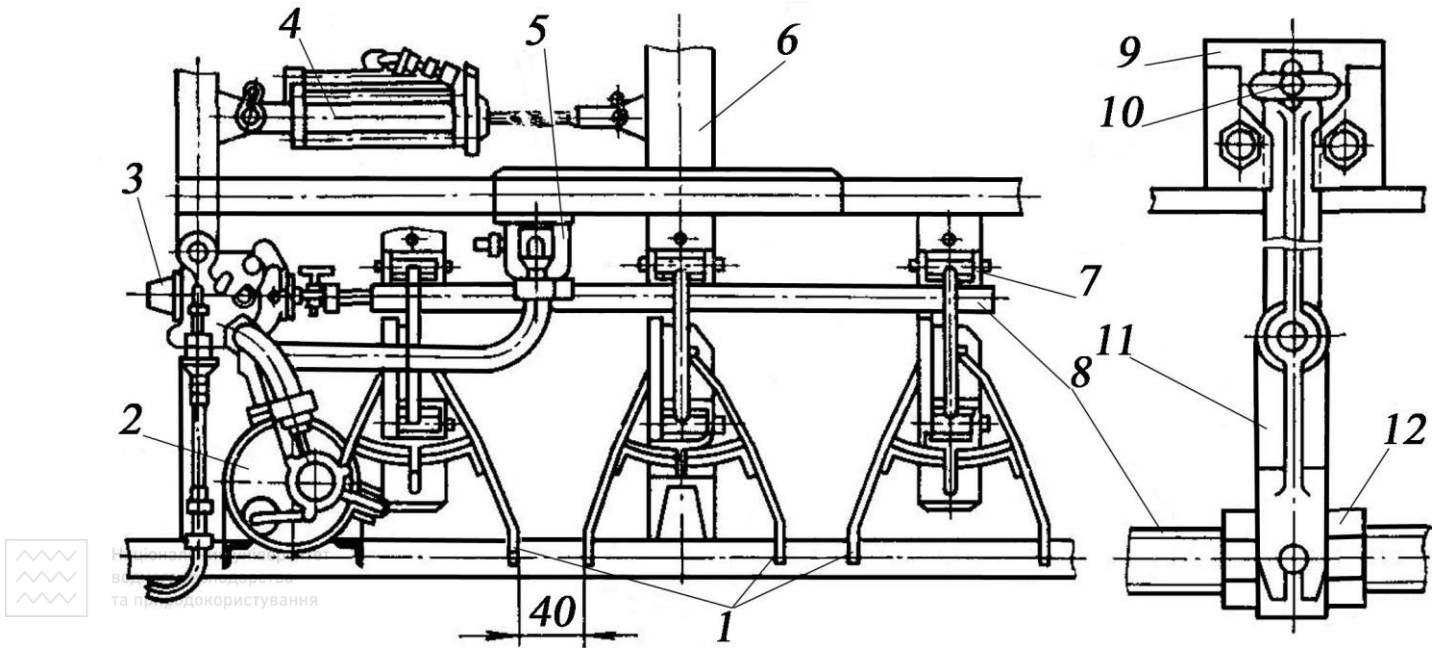


Рис. 24.3. Автомат водіння машини БМ-6А:

1 - копір-водій; 2 - бак. 3 - гідророзподільник; 4 - гідроциліндр; 5 - насос; 6 - причіп; 7 - кронштейн; 8 - тяга; 9 - обмежувальна планка; 10 - штир; 11 - коромисло; 12 - гайка

Після цього фіксують гайками 12 положення коромисла 11.

Щоб перевірити роботу автомата водіння, включають ВВП трактора і прокручують машину на місці. Переміщаючи в горизонтальній площині копір-водій 1 за пера, спостерігають за рухом машини. Якщо система відрегульована правильно, то при плавному пересуванні копір-водіїв вправо машина також зміщується вправо, і навпаки. Коли спостерігається зворотна залежність, то це свідчить про неправильне приєднання шлангів гідроциліндра до гідророзподільника і їх необхідно поміняти місцями. Остаточне налагодження гідрокерування проводять в полі, коли копір-водії знаходяться в міжряддях на прямолінійному відрізку.

Універсальна система автоматичного контролю і сигналізації (УСАК-6) призначена для контролю за різальними апаратами, бітерами, вивантажувальним елеватором і сигналізації (візуальної та звукової одночасно) про виникнення порушень в одній із складальних одиниць. Складається система УСАК-6 з пульта керування і індикатора, встановлених в кабіні трактора, комплекту датчиків, змонтованих на контрольованих складальних одиницях, і з'єднувального кабеля. Живлення системи від акумулятора трактора. Звуковим сигналом є гудок трактора.

Датчик імпульсів - це електромагніт з двома обмотками (збудження і сигнальної). На робочому органі прикріплена металічна пластинка, яка, обертаючись біля датчика, змінює магнітне поле, внаслідок чого в сигнальній обмотці виникають імпульси струму. При цьому сигнальні лампочки не загоряються і звуковий сигнал не включається. Якщо один з контрольованих робочих органів виходить з ладу, або змінюється частота обертання, імпульси струму припиняються або зменшується частота їх виникнення. Внаслідок цього спрацьовує система візуальної (лампочка індикатора періодично засвічується) і звукової сигналізації.

Система автоматичного контролю дозволяє швидко виявляти несправності і своєчасно їх усувати.

Агрегатують БМ-6А з тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, ЮМЗ-АМ, Т-70С і ДТ-75М. Ширина захвату машини 2,7м, робоча швидкість 5 - 9 км/год, продуктивність 1,3 - 2,4 га/год.

КОРЕНЕЗБИРАЛЬНА САМОХІДНА МАШИНА КС-6Б

Машина призначена для збирання коренеплодів цукрових буряків, в яких попередньо зібрана гичка, і включає в себе самохідне шасі та націплений на нього коренезбирач.

Основними складальними одиницями машини є рама 28 (рис. 24.4), що спирається на мости ведучих 31 і керованих 2 коліс шасі, силовий агрегат 11, об'ємний привод ходової частини, кабіна 10, електрична і гідравлічна системи.

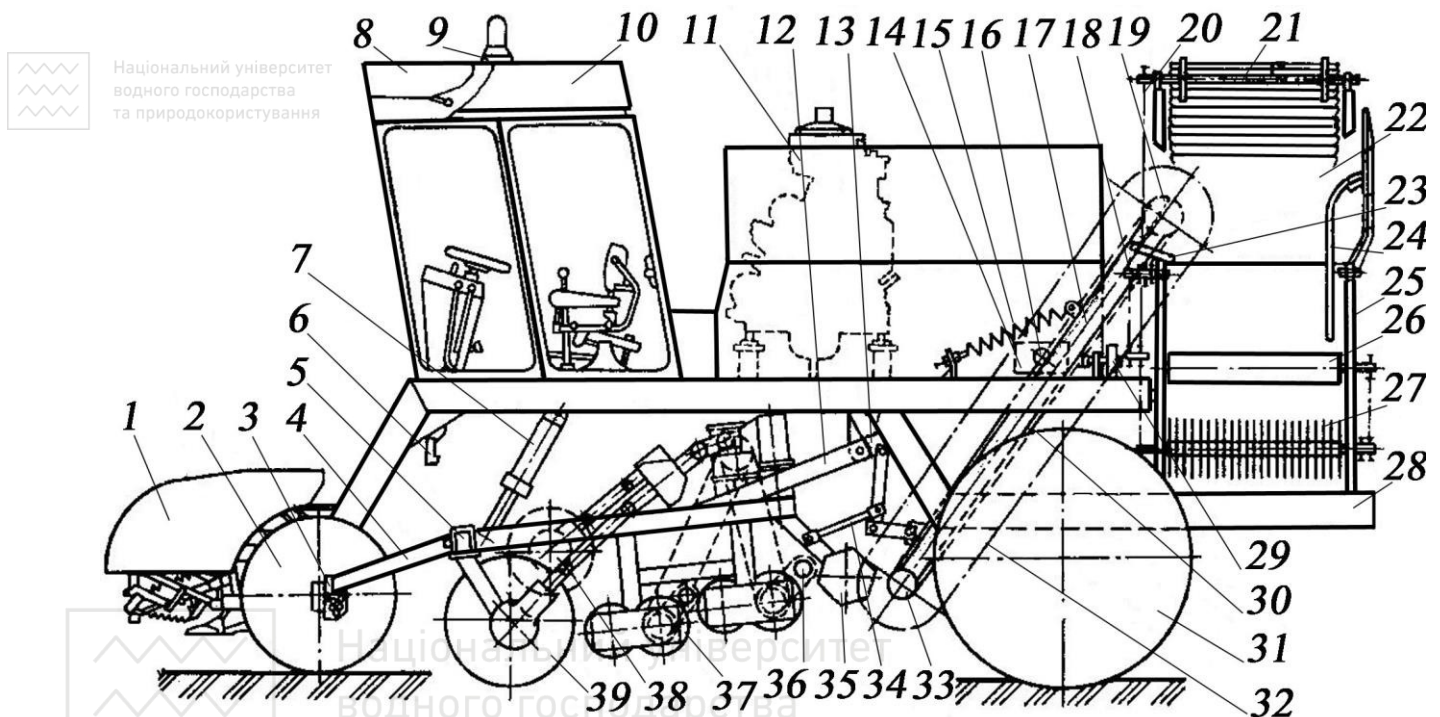


Рис. 24.4. Коренезбиральна самохідна машина КС-6Б:

1 - автомат водіння; 2 - передній міст керованих коліс; 3 - штирі регулювання глибини ходу копачів; 4 - кронштейн; 5 - хомути кріплення стояків копачів; 6 - фіксатор; 7 - гідроциліндр підйому рами копачів; 8 - повітроочисник з вентилятором; 9 - ліхтар сигналізації; 10 - кабіна; 11 - силовий агрегат; 12 - рама викопувального пристрою; 13 - шарнір; 14 - редуктор привода поздовжнього елеватора; 15 - пружина; 16 - шарнір кріплення верхньої частини поздовжнього елеватора; 17 - верхня частина поздовжнього елеватора; 18 - упор; 19 - ведучий вал; 20 - ланцюгова передача привода завантажувального елеватора; 21 - завантажувальний транспортер; 22 - бункер; 23 - заскочка; 24 - прогумований фартух; 25 - корпус бункера; 26 - стрічковий транспортер; 27 - грудкоруйнувач; 28 - основна (несуча) рама; 29 - планетарний редуктор; 30 - нижня частина поздовжнього елеватора; 31 - міст ведучих коліс; 32 - поздовжній транспортер; 33 - напрямний ролик; 34 - регульована тяга; 35 - передаточний бітер; 36 - задній валець шнекового очисника; 37 - шнековий очисник; 38 - бітер; 39 - копачі.

На основній рамі 28 коренезбирача встановлені грудкоруйнувач 27, стрічковий транспортер 26, завантажувальний елеватор 21, бункер 22 і поздовжній елеватор 32.

Копачі 39 та шнековий очисник 37 змонтовані окремо на рамі 12 викопувального пристрою і з'єднані з рамою кульовим шарніром 13. При заглиблених в ґрунт копачах рама 12 через кронштейн 4 спирається на передній міст 2 керованих коліс; у транспортному положенні утримується гідроциліндром 7 підйому рами копачів і стопориться фіксатором 6.

На машині КС-6Б розміщена автоматична система для контролю за роботою основних складальних одиниць, автомат водіння 1, а також освітлювальні прилади для роботи в нічні часи. Швидкість машини змінюється безступінчасто від 0 до 20,1 км/год.

На рамі 12 викопувального пристрою машини встановлено шість копачів 39, бітер 38, шнековий очисник 37, трансмісія привода копачів, бітера, шнеків і передавального бітера 35.

Кожний копач складається з двох штампованих дисків діаметром 680 мм розміщених під кутом один до одного для створення зазору 30—46 мм між кромками їх ободів. Зазор зменшують перестановкою шайб на інший бік диска. При роботі на важких і зволжених ґрунтах знімають додаткові пальці, встановлені у вікнах між спицями дисків копачів.

У бітерному пристрої є редуктор, правий передній і лівий вали бітерів, з'єднаних між собою ланцюговими муфтами. Бітери можна переміщати вздовж вала. Довжину лопатей регулюють перестановкою накладок.

Вали бітерів повертають один відносно одного на 30°, щоб лопаті бітерів по чергово вступали в роботу, знижуючи пікові навантаження на вали пристрою і його привод.

Шнековий очисник 37 призначений для очищення коренеплодів цукрових буряків від ґрунту і рослинних решток та подавання коренеплодів на поздовжній елеватор. Шнеки обертаються з різною частотою, тому під час поступального руху коренеплоди обертаються, торкаючись поверхні шнеків і повністю очищаються від землі.

Поздовжній елеватор складається з верхньої і нижньої частин, з'єднаних між собою шарнірно. Він приводиться в рух від конічного редуктора за допомогою втулково-роликового ланцюга.

Верхня частина 17 шарнірно кріпиться до основної рами 28 і заскочкою 23 упором 18 до бункера. На верхній частині 17 встановлений ведучий вал 19, а до нижньої частини 30 приєднані обгинаючі ролики. На них монтується транспортер 32, який складається з прутків з гачками, до яких прикріплені скребки.

Знімаючи один або декілька гачкових ланок, регулюють натяг транспортера. Він вважається нормальним, якщо відстань між верхньою та нижньою вітками в зоні провисання 310 мм.

Бункер коренеплодів, зварений з труб, кутників і листової сталі, має каркасну будову. В бункері встановлені робочі органи для транспортування і очищення коренеплодів від грудок землі. Задня стінка бункера має прогумований фартух для пом'якшення ударів коренеплодів об стінку бункера.

У середній частині бункера встановлений горизонтальний стрічковий транспортер 26 для приймання і транспортування коренеплодів на перший вал грудкоруйнувача 27.

Стрічковий транспортер складається з еластичної поліхлорвінілової стрічки з напрямними виступами, ведучого і веденого барабанів.

Ведучий і ведений барабани зварні, трубчасті, розміщені на шарикопідшипниках.

Ведений барабан оснащений натяжним пристроєм для регулювання натягу транспортерної стрічки.

Вздовж боковий бункера краї транспортерної стрічки прикриті щитками для запобігання заклинюванню між стрічкою і стінкою бункера дрібних коренеплодів і рослинних решток. Стрічковий транспортер приводиться в рух від четвертого вала грудкоруйнувача за допомогою втулково-роликового ланцюга.

Транспортер-грудкоруйнувач 27 знаходиться під стрічковим транспортером 26. Він сепарує ворох від ґрунтових грудок і подає коренеплоди до полотна завантажувального транспортера 21.

Грудкоподрібнювач складається з чотирьох грудкоподрібнювальних валів (на трьох є трилопатеві кулачки, а на четвертому - круглі). Вали з'єднані між собою ланцюговими передачами. Грудкоподрібнювальні вали обертаються з однаковою швидкістю для збереження постійного кута між прямолінійними гранями суміжних грудкоподрібнювальних валів: для транспортуючого режиму 90° , а для подрібнення грудок 45° . Цей кут регулюють перестановкою зірочок ланцюгових передач на шліцах і ланцюга на зубах зірочок.

Встановлюючи кут між прямолінійними гранями суміжних грудкоподрібнювальних валів, користуються спеціальним шаблоном.

Завантажувальний транспортер 21 складається з ведучого вала, ролика, гачкового полотна і скребків. Встановлюється в боковій стінці бункера 22 коренеплодів. Верхня частина завантажувального елеватора змонтована на поворотній рамці, яка регулюється по висоті і переводиться в транспортне положення з місця водія гідроциліндром. Завантажувальний транспортер приводиться в дію від планетарного редуктора 29 за допомогою ланцюгової передачі 20 з контрприводом, змонтованим співвісно з шарнірами повороту рамки.

Редуктор привода завантажувального елеватора обладнаний подвійним стрічковим гальмом.

Ходова частина машини приводиться в рух від об'ємної гідропередачі. Остання виконана за закритою схемою і складається з гідронасоса змінної подачі (реверсивного, з вмонтованим в нього насосом підживлення), гідродвигуна, сітчастого фільтра, масляного радіатора. Масло циркулює в гідролініях високого тиску. Мінімальний робочий тиск 35 МПа, а тиск підживлення - 1,5 МПа.

Автомат водіння машини КС-6Б призначений для автоматичного спрямування керованих коліс по базовій лінії, якою для копіювальних органів автомата є рядки. Автомат водіння монтується з датчиків і розмикаючого пристрою.

Перевіряють роботу автомата так. Переводять в робоче положення копії, частково розвантажують передній міст, використовуючи при цьому за опору диски викопувальних органів. Поворот керованих коліс перевіряють переміщенням копії вручну. Якщо копії в робочому положенні, не можна допускати буксування верхнього важеля розмикаючого механізму відносно нижнього. Це забезпечується стисканням пружин фіксатора. У транспортному положенні нижній важіль розмикаючого механізму повинен пробуксовувати відносно верхнього. Для цього натягують трос. При підвищеній вологості ґрунту використовують копії полозкового типу. Якщо головки коренеплодів не виступають над поверхнею ґру-

нту, користуються копірами - розпушувачами. Ширину копирів вибирають залежно від розмірів головок коренеплодів. У полозкових копирів ширина розстановки полозків повинна бути на 2-3 см більше середнього діаметра коренеплодів. У копирів-розпушувачів відстань між перами копіра на 3-5 см менша проміжку між коренеплодами в міжрядді.

Автомат надійно працює при контакті коренеплодів з перами копирів.

Заглиблення копир-водіїв у ґрунт регулюють зміною довжини верхньої тяги паралелограмної навіски за допомогою стяжки.

Ширина захвату машини 2,7 м, робоча швидкість 5 - 11 км/год, продуктивність 1,35 - 2,97 га/год. Обслуговує машину тракторист-машиніст.

КОРЕНЕЗБИРАЛЬНА САМОХІДНА МАШИНА РКС-6

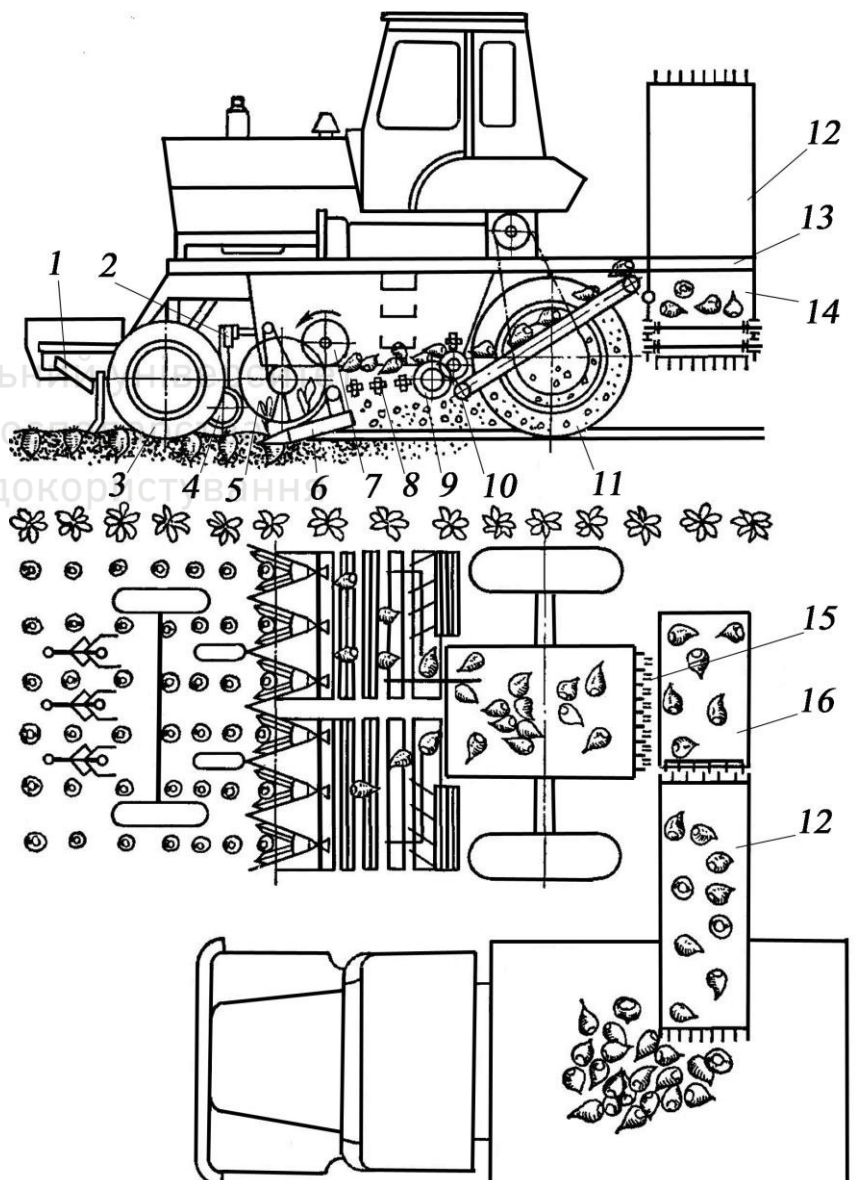
Коренезбиральна самохідна машина РКС-6 призначена для викопування коренеплодів, очистки їх від ґрунту і рослинних решток і завантаження у транспортний засіб, що рухається поряд. Гичка з коренеплодів зрізується попередньо гичкозбиральною машиною БМ-6А.

Складається машина РКС-6 (рис. 24.5) з коренезбиральної частини і встановленого на її раму трактора МТЗ-80 (МТЗ-80Л), з якого попередньо знімають ведучі колеса, передній міст, механізм заднього начіпного пристрою та ін.

Рис. 24.5. Схема технологічного процесу коренезбиральної машини РКС-6:

1 - автомат водіння; 2 - секція викопувальних пристроїв. 3 - міст керованих коліс; 4 - копіювальні, колесо; 5 - коренезабірники; 6 - активні викопувальні вилки; 7 - металевий лопатевий бітер; 8 - приймальний транспортер-очисник; 9 - шнековий транспортер очисник; 10 - поздовжній транспортер; 11 - ведучий міст; 12 - завантажувальний елеватор 13 - основна рама; 14 - бункер нагромаджувач; 15 - відбійний вал; 16 - поперечний транспортер

До коренезбиральної частини входять основна рама 13, що спирається на міст ведучих 11 і керованих коліс 3; автомат водіння 1 по рядках; ко-



пювальні колеса 4; дві рухомі рами з викопувальними робочими органами 6 і приймальними бітерними транспортерами; правий і лівий шнекові 9, поздовжній 10, поперечний 16 транспортери; завантажувальний елеватор 12; механізм рульового керування; трансмісія; електрична і гідравлічна системи.

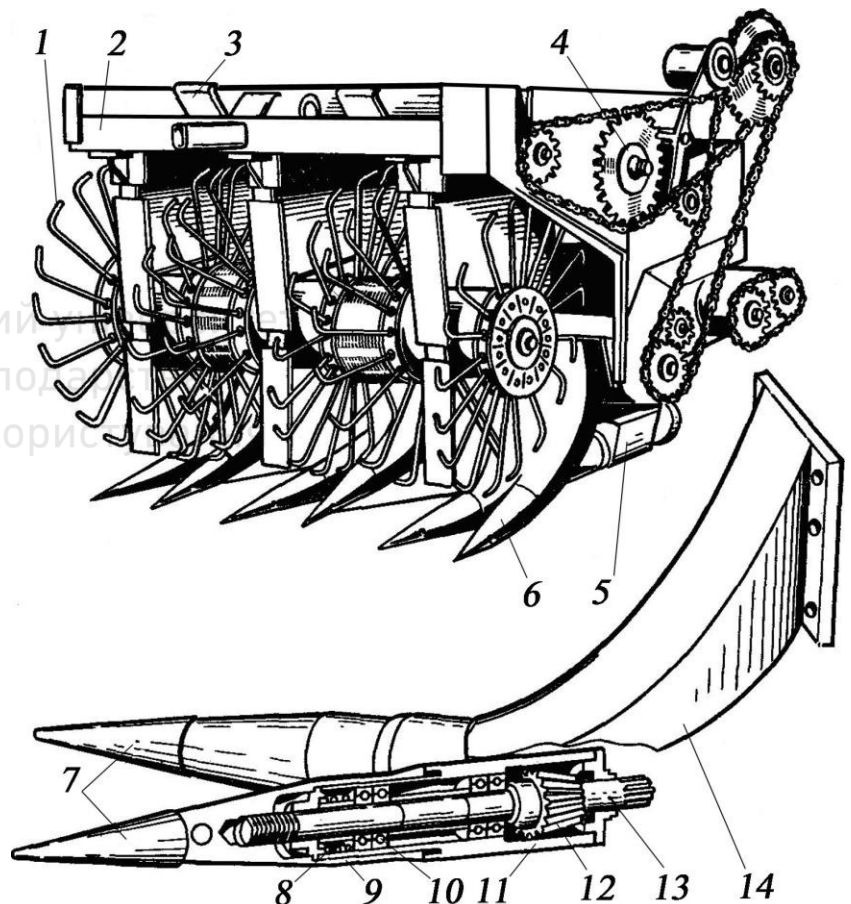
Автомат водіння за будовою і принципом роботи аналогічний автоматом водіння машини КС-6Б. Якщо головки коренеплодів виступають над поверхнею ґрунту на 1,5 - 2 см і більше, на автоматі встановлюють полозкові копії, а при положенні головок на рівні ґрунту або нижче — копії-розпушувачі.

Активні вилки викопують і витягують коренеплоди з ґрунту. Залежно від умов збирання їх носки заглиблюють під час роботи на глибину 5—12 см. Кожна вилка складається з двох конусних роторів 7 (рис. 24.6), які обертаються в різні боки і монтуються на хвостовиках валів 13 та конічній шестірні 12. Діаметр циліндра вилки 72 мм, довжина активної частини 332 мм. Частота обертання роторів 423 хв^{-1} , а відстань між їх носками 218 мм.

Обертаючись, активні вилки конічними наконечниками витягують коренеплоди з ґрунту і вводять їх між диски коренезабірників 5 (рис. 24.5).

Коренезабірники подають коренеплоди на приймальний транспортер-очисник 8. Кожний коренезабірник 1 (рис. 24.6) складається з двох розміщених під кутом дисків діаметром 700 мм з лапами. Диски обертаються з частотою 99 хв^{-1} . Коренеплоди, підняті коренезабірником, виштовхуються чотирилопатеvim бітером 3 і потрапляють на приймальний транспортер-очисник.

Рис. 24.6. **Викопувальний пристрій коренезбиральної машини РКС-6:** а - викопувальний пристрій в зборі; б - активна вилка; 1 - коренезабірник; 2 - рама; 3 - бітер; 4 - вал привода бил; 5 - редуктор привода вилок; 6 - активна вилка; 7 - конусні ротори; 8 - манжета; 9 - труба; 10 - шарикопідшипник; 11 - корпус; 12 - конічна шестерня редуктора (r-14); 13 - вал; 14 - кронштейн.



Приймальний транспортер-очисник 8 (рис. 24.5) сепарує ворох і подає його на шнековий транспортер, включає три бітерних вали, двоє з яких мають по чотири лопаті, а один - шість. Чотирилопатеvim бітери обертаються з частотою 188 хв^{-1} , шестилопатеvim - 289 хв^{-1} . Очисник видаляє ґрунт, після чого ворох потрапляє на шнековий транспортер 9; який додатково його обчищає від ґрунту та рослинних решток і зміщує коренеплоди на центральний поздовжній транспортер 10.

Шнековий транспортер 9 складається з правої і лівої секцій. У кожній секції є вальці (гладкий та з спіральною навивкою) і бітер. Частота обертання вальців 289 хв^{-1} , бітера - 377 хв^{-1} .

До гладкої частини вальця приварені прутки. Вальці і бітер приводяться в рух від центрального редуктора через проміжні вали та ланцюгові передачі.

Поздовжній транспортер 10 призначений для приймання вороху коренеплодів з шнекового транспортера-очисника і подавання їх в бункер-нагромаджувач. Транспортер складається з двох втулково-роликових ланцюгів, з'єднаних між собою прутками з кроком 38,1 мм. На прутках з кроком 304,8 мм прикріплені скребки висотою 50 мм. Швидкість руху полотна транспортера 1,22 м/с. Транспортер спрямовує коренеплоди через відбійний вал 15 у бункер-нагромаджувач 14. Дно бункера - це поперечний прутковий транспортер 16, який подає коренеплоди на завантажувальний прутковий елеватор 12.

Завантажувальний елеватор призначений для збирання коренеплодів з поперечного транспортера, піднімання і завантажування коренеплодів у кузов транспортного засобу, що рухається поряд.

На прутках елеватора з кроком 457,2 мм закріплені скребки висотою 142 мм.

Рама елеватора складається з двох частин - верхньої (рухомої) та нижньої (нерухомої). Нижня частина кріпиться до рами машини. Верхня частина рами приєднується до нижньої частини завантажувального елеватора двома гідроциліндрами і шарнірами. Таким чином, верхня частина елеватора може опускати і піднімати при завантажуванні транспортних засобів різної висоти.

На верхній частині рами елеватора знаходиться ведучий вал, а на нижній - ведені ролики, навколо яких рухається пруткове полотно із скребками. Полотно приводиться в рух двома ланцюговими контурами від планетарного редуктора з гідравлічним включенням. Воно натягується підпружиненими важелями, встановленими в нижній частині елеватора.

Для запобігання втратам коренеплодів між полотнами поперечного транспортера і завантажувального елеватора розміщена гребінка.

Робочі органи машини приводяться від ВВП трактора, на задній кришці якого є розподільний редуктор. Обертання від нього карданними валами передається на планетарний редуктор привода поперечного транспортера і завантажувального елеватора, а також на центральний редуктор. Редуктори з'єднані з проміжними валами та робочими органами кулачковими муфтами.

Гідравлічна система машини включає в себе гідросистему трактора, гідроциліндр підйому викопувальних органів, копирів, вивантажувального елеватора, планетарного редуктора і гідросистему рульового керування.

Універсальна система автоматичного контролю та сигналізації (УСАК-6В) за будовою і принципом дії аналогічна системі гичкозбиральної машини БМ-6А.

Машина РКС-6 одночасно збирає шість рядків коренеплодів цукрових буряків, посіяних з міжряддями 45 см. Ширина захвату 2,7 м, робоча швидкість 5 - 7,2 км/год, продуктивність 1,35 - 1,94 га/год,

САМОХІДНИЙ БУРЯКОНАВАНТАЖУВАЧ-ОЧИСНИК СПС-4,2

Навантажувач-очисник призначений для навантажування коренеплодів цукрових буряків з валків та кагатів у транспортні засоби з доочисткою їх від ґрунту, гички і рослинних решток. Він складається з навантажувально-очисної частини та встановленого на її раму трактора МТЗ-80/80Л, з якого зняті ведучі колеса, передній міст, механізм заднього начіпного пристрою та ін.) Навантажувальна частина складається з шасі, кулачкового живильника 2 (рис. 24.7) з активним бітером, приймально-го шнекового транспортера 3, поздовжнього транспортера 4, поперечно-шнекового очисника 5, завантажувального елеватора 6, гідросистеми, трансмісії і електрообладнання.

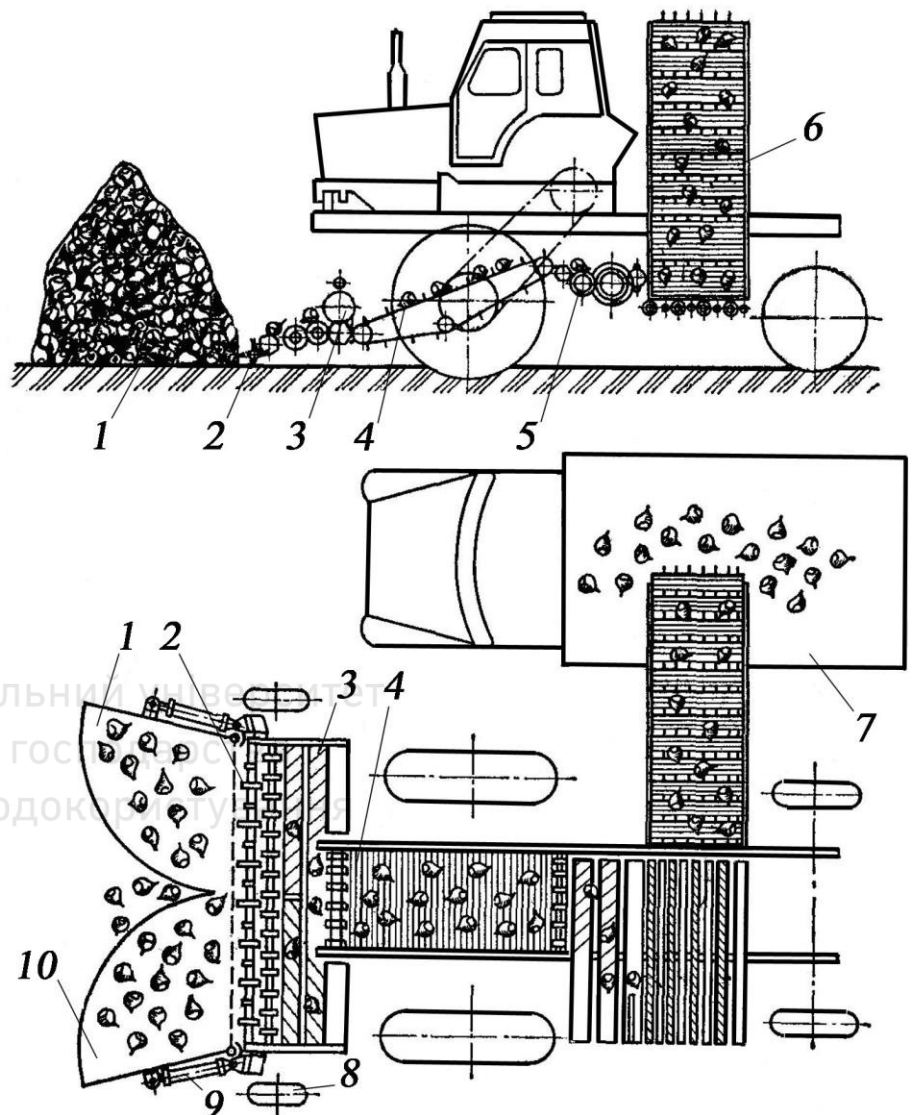
Рис. 24.7. Схема технологічного процесу буряконавантажувача-очисника СПС-4,2:

1 - борт коренеплодів; 2 - кулачковий живильний; 3 - приймальний шнековий транспортер; 4 - поздовжній транспортер; 5 - поперечно-шнековий очисний пристрій; 6 - завантажувальний елеватор; 7 - транспортний засіб; 8 - опорні котки; 9 - гідроциліндр; 10 - підгрібальні щитки.

Машина обладнана спеціальними дисковими фрикційними муфтами із звуковою сигналізацією спрацювання, що забезпечує контроль перевантаження і захист від поломок.

Буряконавантажувач-очисник працює наступним чином. Живильник опускають опорними котками 8 на землю перед валком 1. Завантажувальний елеватор 6 встановлюють у робоче положення.

Під ним повинен бути кузов 7 транспортного засобу. Під час руху буряконавантажувача вздовж валка кулачки вала живильника 2 підбирають порції вороху коренеплодів і подають на активний бітерний вал, звідки вони потрапляють на приймальні шнеки 3. Ліві і праві частини шнеків мають протилежну навивку, завдяки чому вони звужують потік і спрямовують його за допомогою бітера на поздовжній транспортер 4. Звуженню потоку сприяють також ліва і права бокові ак-



тивні стінки, утворені гладкими барабанами та шнеками з протилежною навішкою. Ворох коренеплодів частково очищається робочими органами живильника від землі, і рослинних решток. Остаточного коренеплоди очищаються двосекційним очисним пристроєм 5, який складається з розосереджувача і шнекового очисника.

Поздовжній транспортер за допомогою розосереджувача з бітерним валом рівномірно завантажує шнековий очисник 5. З шнекового очисника коренеплоди подаються завантажувальним елеватором 6 у кузов 7 транспортного засобу.

У процесі роботи буряконавантажувача коренеплоди, що знаходяться поза зоною дії кулачкового живильника, спрямовуються активними підгрібаючими щитками 10 в робочу зону живильника.

Для повного підбирання коренеплодів підгрібаючі щитки за допомогою гідросистеми закриваються, подаючи коренеплоди на живильник.

Зміною довжини троса регулюють положення козирка верхньої головки завантажувального елеватора так, щоб його мінімальному куту нахилу відповідало найменше перекриття боковий козирка і верхньої рамки елеватора.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Питання для самоперевірки

1. Наведіть призначення, будову та принцип дії гичкозбиральної машини БМ-6А.
2. Наведіть призначення, будову та принцип дії коренезбиральної самохідної машини КС-6Б.
3. Наведіть призначення, будову та робочий процес коренезбиральної самохідної машини РКС-6.
4. Наведіть призначення, будову та принцип дії буряконавантажувача-очисника СПС-4,2.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Лабораторна робота № 25

МАШИНИ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості, будову та роботу машин для збирання овочевих культур.
 - б) загальну будову та роботу цибулезбиральної машин.
 - в) загальну будову та роботу капустозбиральної машини;
 - г) загальну будову та роботу томатозбирального комбайна.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі бурякозбиральних машин.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

На частку збирання більшості овочевих культур припадає 50-80 % від усіх затрат на їх вирощування. Проте збирання овочевих культур механізовано тільки частково. Зумовлено це великою різноманітністю продукції, що підлягає збиранню (корені, плоди, листя, боби тощо), розтягненням строків дозрівання деяких овочів та великою кількістю і складністю робочих операцій, які виконують під час збирання.

Застосування машин тільки на виконанні окремих операцій значно полегшує працю робітників і підвищує їх продуктивність. Враховуючи це, на збиранні овочевих культур поряд з машинами для комплексної механізації застосовують і такі, що механізують окремі операції та транспортні роботи.

До знарядь і машин для механізації окремих операцій належать: бурякопідіймачі СНУ-ЗС, знаряддя ОПКШ-1,4, морквозбиральна машина ММТ-1, цибулезбиральна машина ЛКГ-1,4, платформа овочева ПОУ-2,0 та ін.; до машин для комплексної механізації комбайни: капустозбиральний МКС-1, томатозбиральний СКТ-2, для збирання зеленого горошку КБК-1.

МАШИНИ ДЛЯ ЗБИРАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ

Бурякопідіймач СНУ-ЗС (С - бурякопідіймач, Н - начіпний, У - універсальний, З - кількість рядків, С - модель) призначений для підкопування столових і цукрових буряків, цибулі, моркви та інших коренеплодів. Агрегатують з тракторами класу 1,4. Ширина захвату 1,35 м.

Основою бурякопідіймача СНУ-30 (рис. 25.1) є трубчастий брус 3, приєднаний до начіпної системи трактора, з лапотримачами 2 і підкопувальною скобою 1, опорні колеса 6 з регульовальним пристроєм і пристосування для начіплювання вантажів. При потребі замість скоби встановлюють три підкопувальні лапи.

Глибину ходу скоби чи лап регулюють переставлянням їх або опорних коліс.

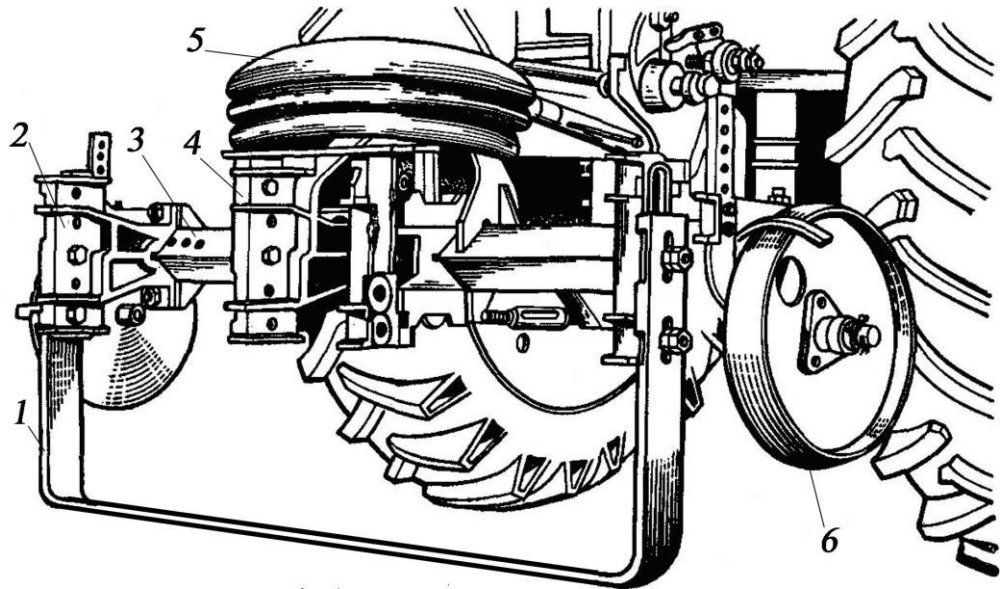
Знаряддя ОПКШ-1,4 (О - знаряддя, П - підкопувальне, К - коренеплодів, Ш - шасі, 1,4 - ширина захвату в м) призначене для підкопування буряків і моркви на кам'янистих ґрунтах. Знаряддя начіплюють на самохідне шасі Т-16М.

Робочими органами **ОПКШ-1,4** є дві напівскоби - ліва і права, які запобіжним пристроєм з'єднані з несучим брусом. Під час роботи напівскоба потрапляє

на камінь, відхиляється і після проходження каменя повертається в попереднє положення.

Рис. 25.1.
**Бурякопідіймач
СНУ-ЗС:**

1 - підкопувальна скоба; 2 - лапотримач; 3 - брус; 4 - пристрій для начіплювання вантажів; 5 - вантажі; 6 - опорне колесо.



У робочому положенні леза напівскоб встановлені відносно поздовжньої осі агрегату під кутом 60° , а робочі площини напівскоб - під кутом 20° до горизонту. Це забезпечує розпушування ґрунту і руйнування його зв'язку з коренеплодами.

Для роботи на забур'янених полях перед стояками напівскоб монтують дискові ножі або підгортачі.

Глибину ходу напівскоб регулюють гідроциліндром і механізмом начіпки.

Машина ММТ-1 (М - машина, М - морквозбиральна, Т - бральна, 1 - кількість рядків) призначена для витягування моркви з ґрунту, відокремлення від неї бадилля і завантажування моркви в транспортні засоби, що рухаються поруч. Машина причіпна, її агрегують з тракторами класу 1,4.

Робочими органами машини ММТ-1 (рис. 25.2) є стеблепідіймачі 1, підкопувальний ніж 6, бральний апарат 2, бадиллєвідокремлювальний апарат 3, поздовжній 5 і навантажувальний 4 транспортери. Всі робочі органи змонтовані на зварній рамі, яка підтримується на трьох колесах з пневматичними шинами. На рамі також розміщена кабіна з сидінням.

Стеблепідіймачі - це конуси, виготовлені із листової сталі і призначені для піднімання лежачого та похилого бадилля з подаванням його до брального апарата.

Бральний апарат складається із двох симетричних напівсекцій з двома безкінечними пасами. Вітки пасів торкаються між собою, утворюючи бральне русло для витягування коренеплодів за бадилля. У верхній частині бральний апарат шарнірно приєднаний до рами і повертається при підніманні його в транспортне положення.

До бадиллєвідокремлювального апарата належать два блоки планок - правий і лівий. Кожний блок має по 6 планок, які, здійснюючи зворотно-поступальний рух, підтягують за бадилля головки коренеплодів, вирівнюють їх і відрізають бадилля.

Поздовжній і навантажувальний транспортери ланцюгово-пруткового типу. Верхня горизонтальна частина навантажувального транспортера виготовлена на поворотній рамі, яку регулюють за висотою двома розтяжками.

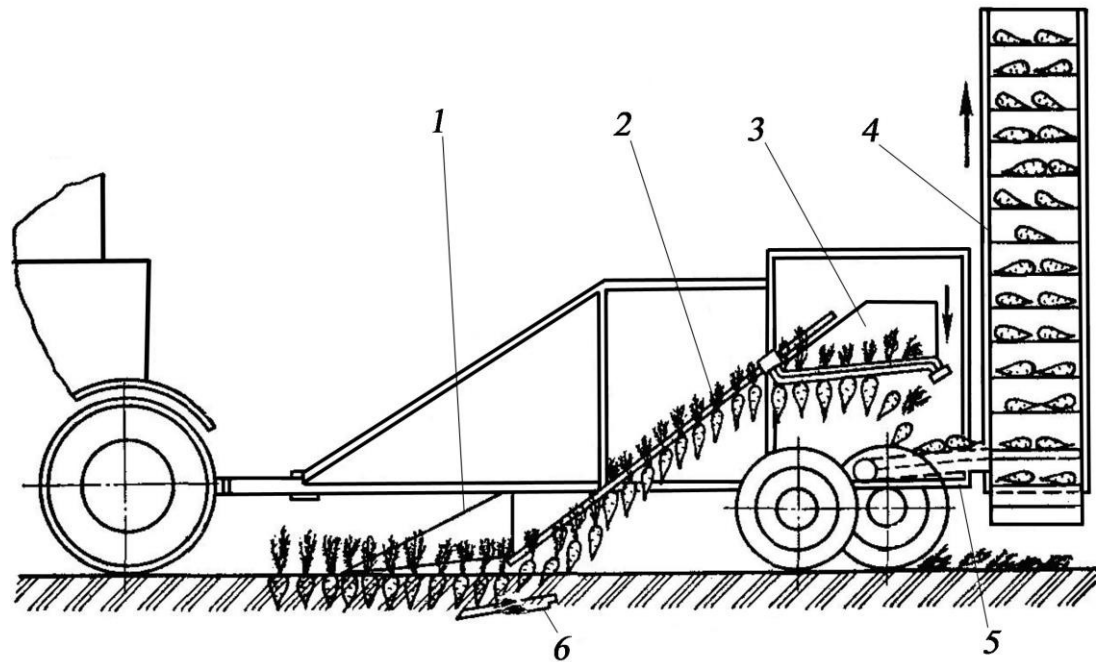
Машина обладнана гідравлічною системою, до якої входять гідророзподіль-

ник, гідроциліндри механізму водіння по рядках і заглиблення та піднімання підкопувального ножа, з'єднувальні труби, шланги і розривні муфти. Гідравлічна система машини і трактора з'єднані.

Рис. 25.2.

Функціональна схема машини ММТ-1:

1 - стеблопідіймач; 2 - бральний апарат; 3 - бадиллєвідокремлювальний апарат; 4 - навантажувальний транспортер; 5 - поздовжній транспортер; 6 - підкопувальний ніж.



Працює машина наступним чином. Під час переміщення апарата вздовж рядків стеблопідіймачі 1 підіймають, стискають і спрямовують бадилля до брального апарата 2. У цей час ніж 6 підкопує корені. Взяті за бадилля корені бральним апаратом витягуються з ґрунту і підводяться до бадиллєвідокремлювального апарата 3. Відокремлене бадилля викидається на поле, а коренеплоди падають на поздовжній транспортер 5. Останній подає їх до транспортера 4 для завантажування у транспортні засоби, що рухаються поруч з машиною.

Робочі органи машини приводяться в рух від ВВП трактора. У машині регулюють положення стеблопідіймачів, глибину підкопування, висоту розміщення передньої частини брального апарата, відстань між напівсекціями брального апарата, зазор між планками в передній частині бадиллєвідокремлювального апарата і висоту поворотної рами навантажувального транспортера.

ЦИБУЛЕЗБИРАЛЬНІ МАШИНИ

Цибулекопач грохотний ЛКГ-1,4 (Л - цибульний, К - копач, Г - грохотний, 1,4 - ширина захвату в м) призначений для викопування цибулі-ріпки й укладання її для просушування у валок з трьох рядків (з міжряддям 45 см) або з чотирьох рядків (якщо вона посіяна за двострічковою схемою 20+50 см), а також для підбирання цибулі з валків і навантажування у транспортні засоби. Агрегатують копач з тракторами класу 1,4.

Основними робочими органами цибулекопача **ЛКГ-1,4** (рис. 25.3) є грохоти 2 і 7, грудкоподрібнювач 6, поперечний прутковий елеватор 3, навантажувальний транспортер 4 пруткового типу.

Дворешітний грохот складається з двох коробів 3 решетами. До переднього короба прикріплено два лемеші. Робоча поверхня решіт утворена трубчастими тростинами з просвітами 24 (у переднього решета) та 21 мм (у заднього). Короби

здійснюють коливальний рух.

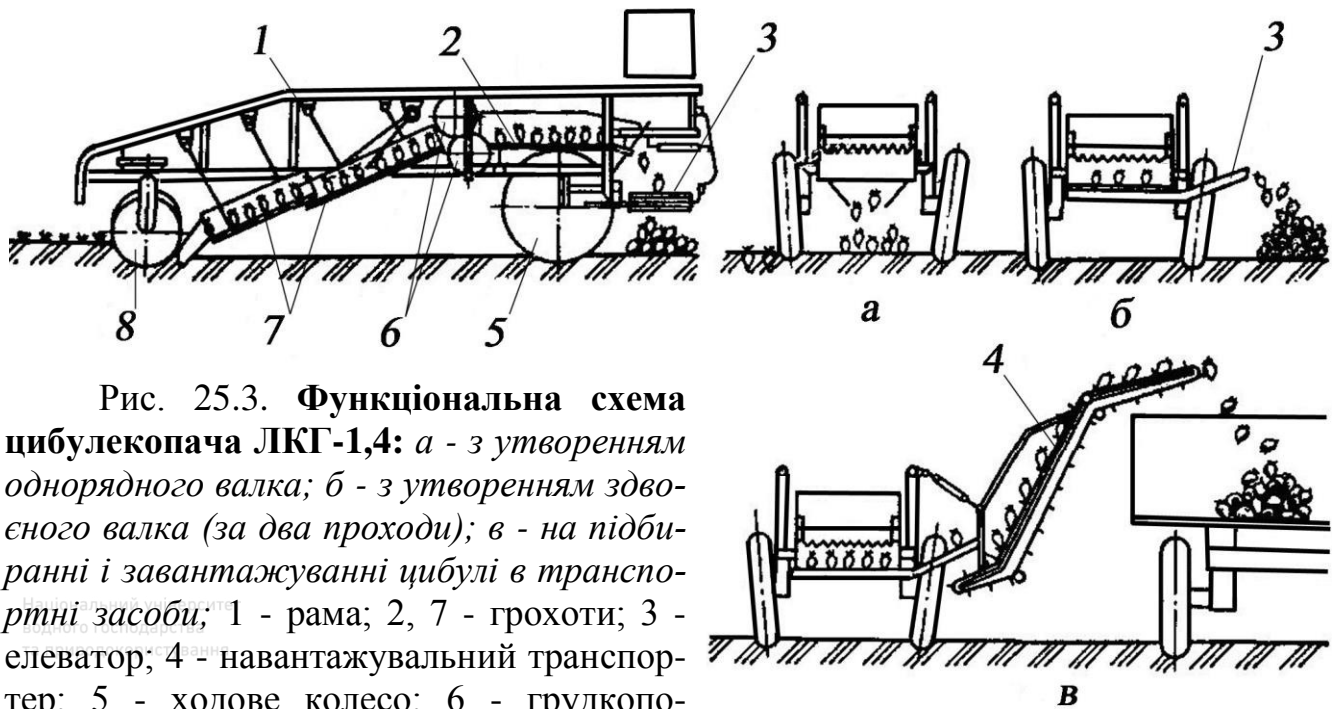


Рис. 25.3. Функціональна схема цибулекопача ЛКГ-1,4: а - з утворенням однорядного валка; б - з утворенням здвоєного валка (за два проходи); в - на підбиранні і завантажуванні цибулі в транспортні засоби; 1 - рама; 2, 7 - грохоти; 3 - елеватор; 4 - навантажувальний транспортер; 5 - ходове колесо; 6 - грудкоподрібнювач; 8 - опорне колесо.

Грудкоподрібнювач складається з двох пневматичних балонів з тиском повітря 0,01 МПа.

Грохот 2 має просвіт між тростинами 20 мм і спирається на підпружинені підвіски. Частоту коливань грохота регулюють від 12,75 до 16 с⁻¹.

Всі робочі органи змонтовані на зварній рамі 1, яка в роботі підтримується на двох опорних 8 і двох ходових 5 колесах з пневматичними шинами.

Приводяться в рух робочі органи копача від ВВП трактора.

Працює цибулекопач ЛКГ-1,4 при підкопуванні цибулі у валок так. Під час переміщення цибулекопача вздовж рядків опорні колеса 8 копіюють рельєф, підтримуючи лемеші на потрібній глибині. Лемеші підрізають, частково розпушують і спрямовують скибу ґрунту з цибулею на перше решето грохота 7. Ґрунт, пересуваючись по решетах грохота, далі розпушується і просипається крізь поздовжні щілини решіт. Грудки, цибуля та інші домішки, що залишилися, з другого решета надходять до грудкоподрібнювача 6. Проходячи між барабанами,

Працює цибулекопач ЛКГ-1,4 при підкопуванні цибулі у валок так. Під час переміщення цибулекопача вздовж рядків опорні колеса 8 копіюють рельєф, підтримуючи лемеші на потрібній глибині. Лемеші підрізають, частково розпушують і спрямовують скибу ґрунту з цибулею на перше решето грохота 7. Ґрунт, пересуваючись по решетах грохота, далі розпушується і просипається крізь поздовжні щілини решіт. Грудки, цибуля та інші домішки, що залишилися, з другого решета надходять до грудкоподрібнювача 6. Проходячи між барабанами, грудки руйнуються і вся маса потрапляє на грохот 2. Там ґрунт відсівається, а цибуля спрямовується на поперечний елеватор 3 або прямо на поверхню поля (рис. 25.3, а), якщо поперечний транспортер відведено назад. При утворенні здвоєного валка перший прохід роблять з відведеним поперечним елеватором назад і цибуля з грохота 2 сходить на поверхню поля, а другий - з включеним поперечним елеватором (рис. 25.3, б), який спрямовує її на валок, утворений при першому проході.

Процес підбирання валка відбувається аналогічно, як і при підкопуванні.

Особливим є те, що цибулекопач обладнують транспортером (рис. 25.3, в) для завантажування цибулі в транспортні засоби.

Основними технологічними регулюваннями цибулекопача ЛКГ-1,4 є регулювання глибини ходу лемеша та частоти коливань грохотів.

КАПУСТОЗБИРАЛЬНІ МАШИНИ

Платформа овочева універсальна ПОУ-2,0 (П - платформа, О - овочева, У - універсальна, 2,0 - вантажопідйомність в т) причіпна призначена для збирання овочів (капусти, томатів, огірків, кабачків) з механізованим вивантажуванням або перевантажуванням у транспортні засоби незатарених або затарених у ящики овочів з наступним вивантажуванням вручну. Агрегатують платформу з тракторами Т-40А і Т-25А. Робоча швидкість 0,06—0,33 м/с.

Платформа **ПОУ-2** подібна до одновісного тракторного причепа, який складається з рами з причіпним пристроєм, двох коліс з пневматичними шинами, кузова з відкидними бортами і паралелограмним механізмом піднімання, силових гідроциліндрів з шлангами, знімного стояка з двома лебідками для переведення бокових площадок у транспортне положення.

Платформу з кузовом та закріпленими боковими і переднім бортами використовують при безтарному збиранні овочів, а з боковими площадками - для збирання овочів у тару.

Процес збирання відбувається так. Агрегат повільно рухається по міжряддях. Працівники ідуть за платформою, збирають плоди у відра чи іншу тару і пересипають у кузов або ящики, розміщені на платформі.

Агрегат обслуговують тракторист-машиніст, від 8 до 14 працівників для збирання і один або два вантажники.

Комбайн для збирання капусти МСК-1 (М - машина, С - збиральна, К - капуста, 1 - кількість рядків) напівначіпний однорядковий призначений для суцільного збирання середніх і пізніх сортів головної капусти, посадженої з міжряддям 70 см, з доведенням її до товарного вигляду і завантажування в транспортні засоби. Агрегатують з тракторами класу 1,4.

Робочими органами комбайна МСК-1 (рис. 25.4) є конусні ліфтери 2, вирівнювальні шнеки 3, гвинтовий листовідокремлювач 8, який складається з чотирьох шнеків, перебиральний транспортер 9, навантажувальний прутковий елеватор 11 з гофрованими еластичними скребками.

Робочі органи комбайна змонтовані на зварній рамі, яка підтримується ходовими колесами 13 і причепом трактора. На рамі розміщується площадка 10 з сидінням.

Працює комбайн МСК-1 наступним чином. Під час руху агрегату вздовж рядків опорні лижі 1 копіюють поверхню поля, а ліфтери 2 із шнеками піднімають і спрямовують головки капусти в щілини між двома паралельними шнеками 3. У цей час строповий транспортер притискає головки до шнека та лотка 5 і підводить до дискових ножів 4, які відрізають їх. Відрізані головки переміщуються строповим транспортером до підйомного елеватора 7, який подає їх на гвинтовий листовідокремлювач 8. Останній відриває вільне листя, а головки переміщує на перебиральний транспортер 9, де робітники їх остаточно доочищають. Звідти головки капусти надходять до елеватора 11, який завантажує їх у транспортні засоби 14.

Робочі органи комбайна приводяться в рух від ВВП трактора через карданні

передачі, конічні і циліндричні редуктори, проміжні вали і запобіжні муфти.

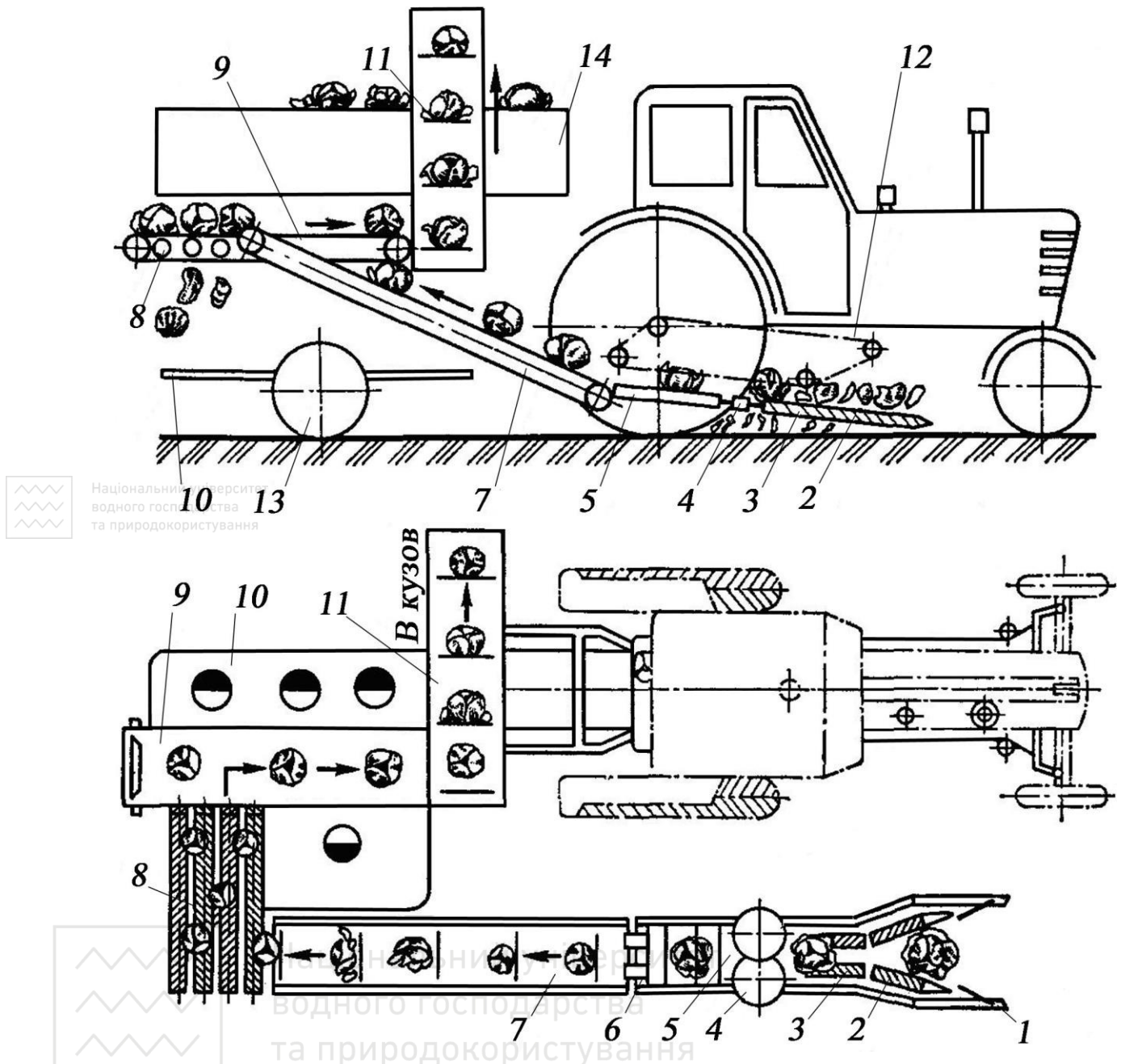


Рис. 25.4. Комбайн для збирання капусти МСК-1: 1 - опорна лижа; 2 - конусні ліфтери із спрямовуючими шнеками; 3 - вирівнювальні шнеки; 4 - дискові ножі; 5 - потік; 6 - шарнірне кріплення зрізувального апарата; 7 - підйомний елеватор; 8 - гвинтовий листовідокремлювач; 9 - перебиральний транспортер; 10 - площадка для працівників; 11 - навантажувальний елеватор; 12 - транспортер; 13 - ходове колесо; 14 - транспортний засіб.

Комбайн обслуговують тракторист-машиніст і три робітники.

Працює комбайн при швидкості 0,08 м/с і частоті обертання ВВП 8,9 с⁻¹.

Правильності зрізання головок досягають регулюванням зазору від 50 до 80 мм між вирівнювальними шнеками і зміною положення нижньої вітки стропового транспортера. Якщо високе зрізання, то зазор зменшують, а при низькому - збільшують. Відповідне настроювання здійснюють розсуванням чи зсуванням циліндричних редукторів вирівнювальних шнеків та підніманням чи опусканням нижньої вітки стропового транспортера, переміщенням його прямої зірочки в межах 115-135 мм.

ТОМАТОЗБИРАЛЬНИЙ КОМБАЙН

Томатозбиральний комбайн СКТ-2 (С - самохідний, К - комбайн, Т - томатний, 2 - кількість рядків) призначений для разового суцільного збирання спеціальних, одночасно достигаючих томатів, які йдуть на промислову переробку, а також для останнього збирання неодноразово достигаючих сортів помідорів, посіяних двострічковим способом з міжряддями 50+90, 40+100 і 40+120 см. Робоча швидкість комбайна 0,21—0,42 м/с.

Комбайн СКТ-2 складається з жаткоприймальної частини, плодівідокремлюючої групи, системи для збирання зелених плодів, перебирального і сортувального столів, шасі, моторної установки з дизельним двигуном СМД-17К, силових передач, електричної та гідравлічної систем.

Основою жаткоприймальної частини є рама (рис. 25.5), на якій встановлено подільник 1, підрізувальні органи 2 дискового типу, копіювальні колеса, транспортери-знімачі 3 та підйомний елеватор 4.

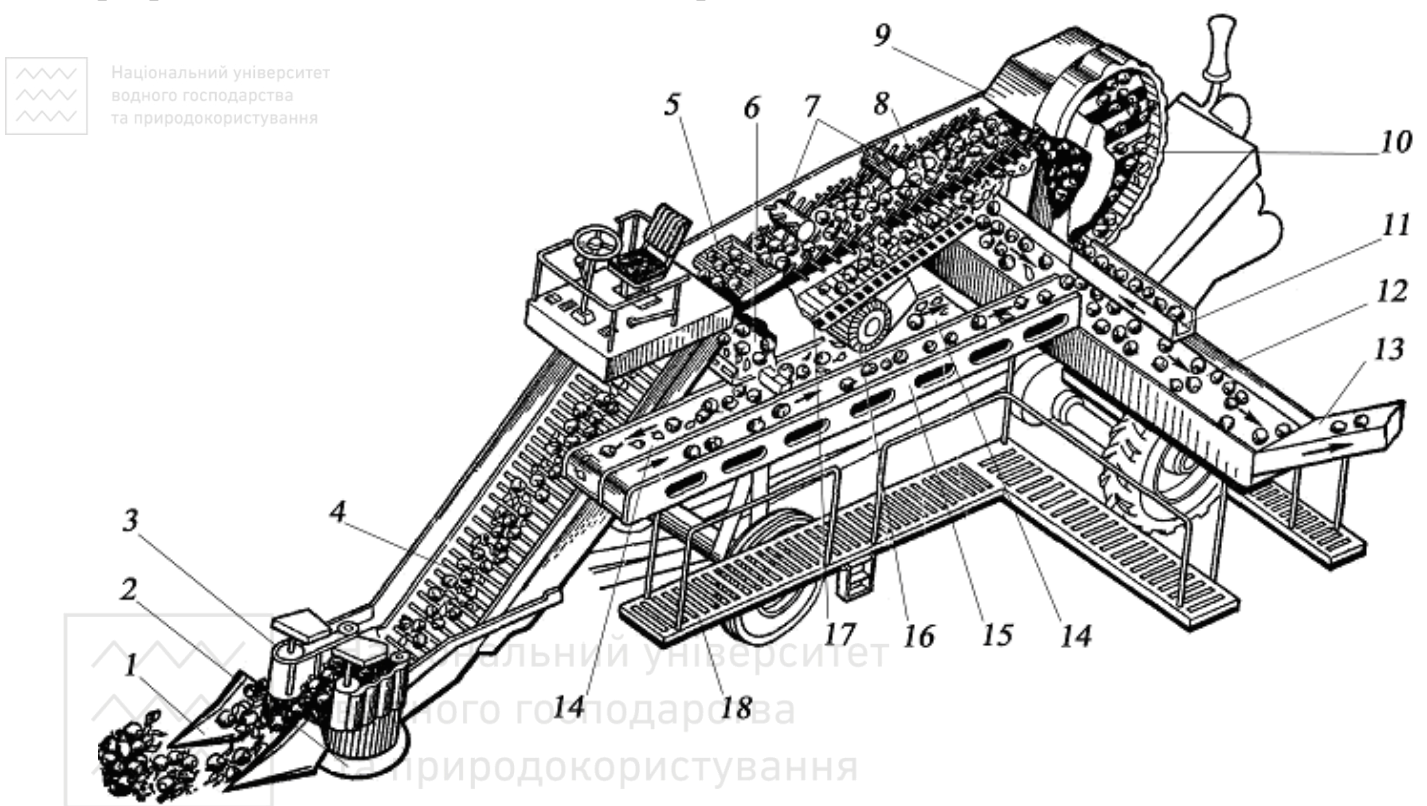


Рис. 25.5. Функціональна схема томатозбирального комбайна СКТ-2: 1 - подільник; 2 - підрізувальні органи; 3 - транспортери-знімачі; 4 - елеватор підйомний; 5 - переносний транспортер; 6 - виносний транспортер; 7 - струшувальні барабани; 8 - плодівідокремлювач клавішний; 9 - бункер; 10 - елеватор зелених плодів; 11 - транспортер зелених плодів; 12 - транспортер сортувального стола; 13 - вивантажувальний конвеєр; 14 - транспортери ґрунту; 15 і 17 - транспортери плодів; 16 - вентилятор; 18 - площадка для працівників

До плодівідокремлюючої групи відноситься переносний 5 і виносний 6 транспортери, восьмиклавішний плодівідокремлювач 8, струшувальні барабани 7, транспортер плодів 17, вентилятор 16.

Система для збирання зелених плодів включає елеватор 10, бункер 9 та транспортер 17 зелених плодів.

Перебиральний стіл складається з двох транспортерів ґрунту 14 і плодів 16 та площадки 18 для працівників.

Працює комбайн СКТ-2 наступним чином. Під час руху комбайна вздовж рядків копіювальні колеса утримують у певному положенні подільники 1 і підрізувальні органи 2. Подільники спрямовують кущі томатів до підрізувальних органів, ножі яких заглиблюються в ґрунт до 40 мм, підрізують верхній шар ґрунту з кущами й плодами, що осипались, і, діючи разом з транспортерами-знімачами 3, подають масу на підйомний елеватор 4. Останній спрямовує її до виносного транспортера 6. При цьому маса розподіляється на два потоки. Перший потік - ґрунт і плоди, не дійшовши до переносного транспортера 5, провалюються крізь щілину між ним і підйомним елеватором 4 та потрапляють на виносний транспортер 6, який спрямовує ґрунт і плоди на транспортери 14 перебирального стола. Працівники вручну відбирають червоні й зелені плоди і перекладають їх на транспортер 15, 12 сортувального стола. Ґрунт, некондиційні плоди та інші домішки двома транспортерами ґрунту викидаються на поверхню зібраного поля.

Другий потік - стебла з плодами, що не провалилися через щілину, надходять на переносний транспортер 5, звідти на клавішний плодівідокремлювач 8, де під дією струшувальних барабанів 7 плоди відриваються від стебел. Відірвані плоди падають на транспортер 17 плодів, який подає їх на транспортер 12 сортувального стола, а стебла клавішами викидаються на зібране поле.

Легкі домішки відокремлюються від плодів потоком повітря, створеним вентилятором 16. З транспортера 12, що переносить червоні й зелені плоди, робітники на сортувальному столі вручну відбирають кондиційні зелені плоди і перекладають їх на транспортер 11 зелених плодів, який подає їх до елеватора 10, який завантажує їх у бункер 9 зелених плодів. Сміття і некондиційні плоди вручну викидають на зібране поле через спеціальні вікна. Кондиційні плоди, що залишилися на транспортері сортувального стола, потрапляють на транспортер 13, який вивантажує їх у контейнери, встановлені на причепі, що транспортується трактором поруч з комбайном. Зелені плоди з бункера 9 періодично вивантажуються в контейнери, встановлені на причепі.

Комбайн СКТ-2 обслуговують тракторист-машиніст і 20 робітників.

Комбайн СКТ-2 може працювати і за іншою технологією, коли на машині працівники перебирають томати, а сортують їх на стаціонарних пунктах.

У комбайні регулюють кут нахилу різальних дисків і їх заглиблення, натяг транспортерів, положення нижньої частини підйомного елеватора відносно різальних дисків і частоту обертання його ведучого вала, тиск копіювальних коліс на ґрунт, зазор між підйомним елеватором та переносним транспортером.

Питання для самоперевірки

1. Наведіть загальні відомості, будову та роботу машин для збирання корене-неплодів;
2. Наведіть загальну будову та роботу бурякопідіймача СНУ-3С та знаряддя ОПКШ-1,4.
3. Наведіть загальну будову та роботу морквозбиральної машини ММТ-1;
4. Наведіть загальну будову та роботу грохотного цибулекопача ЛКГ-1,4;
5. Наведіть загальну будову та роботу овочевої універсальної платформи ПОУ-2,0;
6. Наведіть загальну будову та роботу комбайна для збирання капусти МСК-1;
7. Наведіть загальну будову та роботу томатозбирального комбайна СКТ-2.

Лабораторна робота № 26

ТРАКТОРНІ ПРИЧЕПИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості, будову та роботу тракторних причепів.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі тракторних причепів.

ПРИЗНАЧЕННЯ І ТИПИ ПРИЧЕПІВ

Тракторні причеи бувають транспортні (універсальні) і спеціальні. Транспортні причеи призначені для перевезення різних сільськогосподарських і будівельних вантажів: зерна, мінеральних добрив, соломи, сіна, сінажу, силосу, зеленої подрібненої маси, піску тощо.

Спеціальні причеи - це такі, на шасі яких встановлені цистерни, рефрижератори та ін.

Причеи поділяють на одновісні (напівпричеи), двовісні, тривісні. Найпоширеніші двовісні причеи. Існують тракторні причеи вантажопідйомністю від 2 до 12 т. Всі причеи обладнані гідравлічною системою для розвантажування кузова.

Промисловість випускає причеи для агрегування з колісними тракторами різних класів (0,6—5). Найчастіше застосовують причеи марок 1ПТС-2, 1ПТС-4, 2ПТС-4-887Б, ПСЕ-20, 2ПТС-6-8526, 1ПТС-9Б, 3ПТС-12Б.

БУДОВА ТРАКТОРНИХ ПРИЧЕПІВ

Напівпричіп одновісний 1ПТС-2 (1 - одновісний, П - причіп, Т - тракторний, С - самоскидний, 2 - вантажопідйомність в т) призначений для перевезення сільськогосподарських і будівельних матеріалів на дорогах всіх видів та в польових умовах. Агрегують з тракторами класу 0,6 і 0,9. Вантажопідйомність до 2 т. Об'єм платформи причепа з основними бортами 2,5, а з надставними 5 м³.

Основними складовими причепа є зварна рама, що підтримується на двох колесах з пневматичними шинами з безресорною підвіскою; платформа з трьома відкидними бортами; гідравлічна система (одноциліндровий гідропідіймач з трьома висувними ланками); гальмова система барабанного типу (робоча з пневматичним приводом, стоянкова—з механічним); електрообладнання однопровідне із живленням від мережі трактора напругою 12 В.

Для перевезення подрібненої маси кукурудзи і трав на платформі встановлюють надставні решітчасті борти для збільшення об'єму кузова до 5 м³.

Розвантажують платформу на три боки. Кут піднімання платформи причепа 50°.

Напівпричіп одновісний 1ПТС-4 (1 - одновісний, П - причіп, Т - тракторний, С - самоскидний, 4 - вантажопідйомність в т) має те ж призначення, що й причіп 1ПТС-2. За будовою він також нагадує причіп 1ПТС-2. Відрізняється від нього більшими вантажопідйомністю і об'ємом платформи. Агрегують причіп з тракторами класу 1,4. Об'єм платформи з основними бортами 5, а з надставними 11 м³.

На причепі 1ПТС-4 встановлено гідропідіймач одноциліндровий з трьома висувними ланками. Розвантажується платформа на три боки. Кут піднімання платформи 50° .

Особливе в будові рами причепа те, що вона має дишель шарнірно з'єднаний з нею. У нижній частині він кріпиться до рами пальцем, а у верхній — амортизатором подвійної дії (стиснені тарілкові пружини). Таке приєднання дишля знижує рівень низькочастотних коливань на сидіння тракториста-машиніста.

Причіп двовісний 2ПТС-6-8526 (2 - двовісний, П - причіп, Т - тракторний, С - самоскидний, 6 - вантажопідйомність в т, 8526 - модель) має те ж призначення, що й причіп 2ПТС-4-887Б. Агрегатують з колісними тракторами класу 1,4 і 3. Об'єм платформи причепа з основними бортами 5, а з надставними 11 м^3 .

За окремим замовленням причіп 2ПТС-6-8526 комплектують тентом для захисту вантажу від атмосферних опадів і видування, а також ланцюгами для утримання бокових бортів у горизонтальному положенні при перевезенні легких вантажів.

За будовою причіп 2ПТС-6-8526 нагадує причіп 2ПТС-4-887Б.

Причіп тривісний самоскидний 3ПТС-12Б (3 - тривісний, П - причіп, Т - тракторний, С - самоскидний, 12 - вантажопідйомність в т, Б - модель) призначений для перевезення вантажів на дорогах всіх видів в польових умовах. Агрегатують з колісними тракторами класу 3 і 5. Вантажопідйомність 12 т. Об'єм кузова з основними бортами 12 м^3 , з низькими надставними ущільненими - 17 з високими надставними решітчастими - 24 м^3 .

Базою причепа 3ПТС-12Б (рис. 26.1) в рама 6, що спереду підтримується поворотним візком 4 з дишлом і блокувальним пристроєм, а ззаду двома підпружиненими осями з колесами 7. Шини коліс пневматичні широкопрофільні. На рамі встановлено передній 2 і задній 1 кузови з боковими, переднім і заднім бортами.

Причіп обладнаний підсиленними гальмами барабанного типу з двома незалежними приводами: пневматичним однопровідним (спрацьовує при натисненні на гальмову педаль трактора) і механічним ручним.

Розвантажування кузовів роздільне, послідовне, на два боки за допомогою гідроприймачів. Під кожним кузовом встановлено по два плунжерних телескопічних гідропідіймачі. Привод перекидних пристроїв зв'язаний з гідравлічною системою трактора.

Система електрообладнання однопровідна з живленням від трактора напругою 12 В. Вона має два задніх ліхтарі, два покажчики повороту з вимикачем, дві штепсельні розетки (спереду і ззаду) із з'єднувальним пучком проводів (з двома вилками) та вісім відбивачів світла.

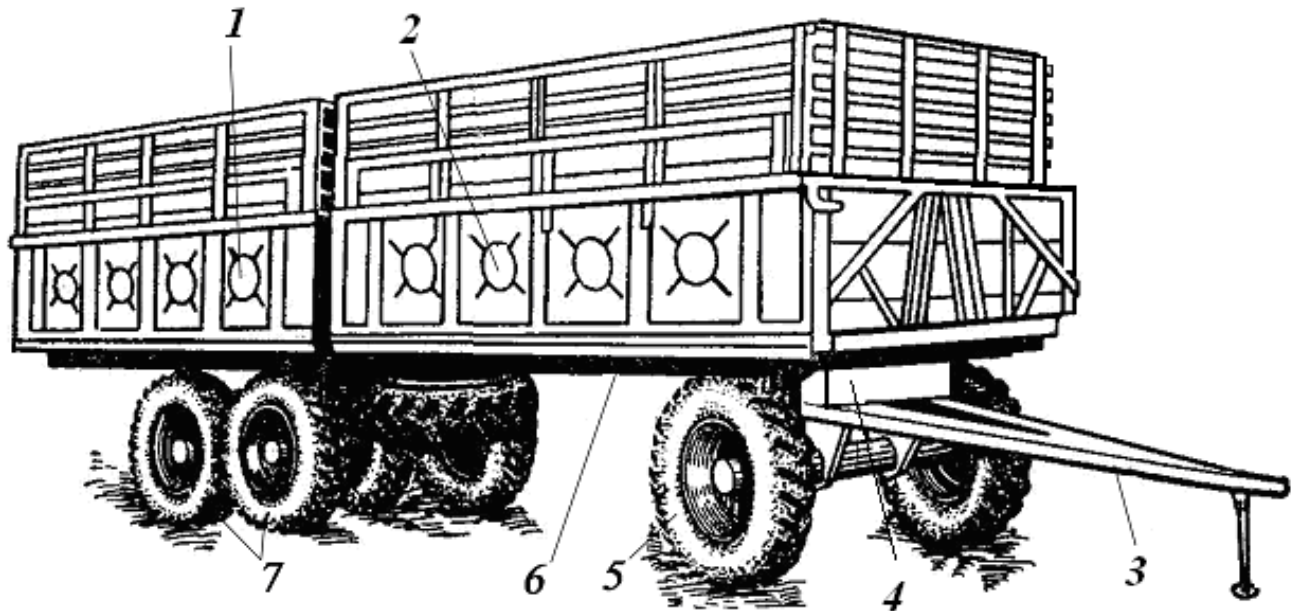


Рис. 26.1. Причіп тривісний самоскидний ЗПТС-12Б: 1 - кузов задній; 2 - кузов передній; 3 - дишло; 4 - візок поворотний; 5 - колесо поворотного візка; 6 - рама; 7 - колеса задніх осей.

Питання для самоперевірки

1. Наведіть загальні відомості та будову напівпричіпного одновісного 1ПТС-2;
2. Наведіть загальні відомості та будову напівпричіпного одновісного 1ПТС-4;
3. Наведіть загальні відомості та будову причепа двовісного 2ПТС-6-8526;
4. Наведіть загальні відомості, будову та роботу причепа тривісного самоскидного ЗПТС-12Б.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Список літератури

1. Мелиоративные и строительные машины /Б.А. Васильев, И.И. Мер, Г.Т. Прудников, Г.А. Рябов. - 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Агропромиздат, 1986.- 431 с.: ил.
2. Гидравлика, гидромашины, гидроприводы / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др. – М.: Машиностроение, 1982. – 423 с.
3. Гідравліка, гідравлічні машини і гідроприводи: Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальностей 1504 и 1505 / Уклав І.Д. Денисенко.– К.: КАДІ, 1991. – 32 с.
4. Сергеев В.П. "Двигатели внутреннего сгорания, автомобили, тракторы и их эксплуатация". М, "Высшая школа", 1969.
5. Методичні вказівки для виконання лабораторної роботи „Автомобілі” для студентів спеціальностей: 7.092602, 7.092103, 7.092112, 6.092104, 6.092104 та 7.092102 / Кристоичук М.Є. - Рівне: РДТУ, 2000, 16 с.
6. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи „Гусеничні трактори” для студентів спеціальностей 7.090214, 7.090228, 6.090220 /О.Л. Романовський, Д.І. Процик, С.О. Білоконь, - Рівне: РДТУ, 2000, 10 с.
7. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. К., “Каравела”, 2004.
8. Гапоненко В. С, Войтюк Д. Г., Дідейко М. К. Сільськогосподарські машини і основи експлуатації машинно-тракторного парку. К., “Вища школа”, 1975.
9. Карпенко А. Н., Зеленов А. А., Халанский В. М. Сельскохозяйственные машины. М., “Колос”, 1976.
10. Комаристов В. Е., Дунай Н.Ф. Сельскохозяйственные машины. М., “Колос”, 1976.
11. Сельскохозяйственные машины. Под редакцией Г. Е. Листопада. М., “Колос”, 1976.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування

ЗМІСТ

Вступ	3
Правила техніки безпеки при проведенні лабораторно-практичних занять з курсу „Лісогосподарські та сільськогосподарські машини”	4
Лабораторна робота № 1. Механічна трансмісія	6
Лабораторна робота № 2. Гідравлічні системи керування	16
Лабораторна робота № 3 Двигуни внутрішнього згоряння	19
Лабораторна робота № 4 Автомобілі	29
Лабораторна робота № 5 Трактори	37
Лабораторна робота № 6 Навісні плуги	44
Лабораторна робота № 7 Начіпні та спеціальні плуги	55
Лабораторна робота № 8 Луцильники, борони, котки, зчіпки	66
Лабораторна робота № 9 Культиватори загального призначення	79
Лабораторна робота № 10 Машини для приготування, завантаження та внесення добрив	87
Лабораторна робота № 11 Зернотукові сівалки	106
Лабораторна робота № 12 Пневматичні сівалки	112
Лабораторна робота № 13 Бурякові сівалки	120
Лабораторна робота № 14 Льонові та овочеві сівалки	127
Лабораторна робота № 15 Картоплесаджалки	133
Лабораторна робота № 16 Розсадосадильні машини	142
Лабораторна робота № 17 Машини для захисту рослин	147
Лабораторна робота № 18 Машини для зрошування	164
Лабораторна робота № 19 Машини для заготівлі кормів	177
Лабораторна робота № 20 Зернозбиральні комбайни	187
Лабораторна робота № 21 Льонозбиральні машини	194
Лабораторна робота № 22 Картоплезбиральні машини	204
Лабораторна робота № 23 Кукурудзозбиральні машини	213
Лабораторна робота № 24 Бурякозбиральні машини	226
Лабораторна робота № 25 Машини для збирання врожаю овочевих культур	238
Лабораторна робота № 26 Тракторні причеми	246
Список літератури	249

Віддруковано у видавничому центрі НСІ

Підписано до друку 22.03.2006р.

Замовлення №4 Тираж 25 пр.

Березне, НСІ, Чорно